



ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Камилов Х. М.

Ташкентский государственный транспортный университет,
Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация

В статье рассматривается влияние климата на труд железнодорожников, работающих на открытом воздухе. Описаны факторы жаркого климата и их физиолого-гигиеническое воздействие, а также последствия холода — обморожения, снижение чувствительности и работоспособности. Отмечена необходимость комплексных мер защиты и адаптации работников.

Ключевые слова: климат, терморегуляция, тепловое истощение, обморожение, производительность труда, безопасность труда.

Климат определяет течение многих природных процессов и создает ряд важных факторов, влияющих на условия труда железнодорожников, работающих на открытом воздухе. Изучение непосредственного влияния погоды на человека входит в сферу прямого интереса физиологии, гигиены и клинической медицины. Специалистами этих направлений разработан ряд классификаций погоды по ее влиянию на тепловое состояние человека, работающего на открытом воздухе. Кроме того, они создали методику физиолого-гигиенической характеристики климата. Эта методика учитывает комплексное воздействие погодных условий на организм, а также повторяемость погоды [1].

Трудовая деятельность работников железнодорожного транспорта, работающих на открытом воздухе в условиях жаркого климата, связана с серьезными факторами риска с точки зрения физиологии человека, гигиены труда и охраны труда. Жаркий климат обычно характеризуется средней дневной температурой воздуха от +28 до +35 °С и выше, относительной влажностью 40-70% и высокой солнечной радиацией. На железнодорожном



транспорте в летние месяцы, особенно в пустынных и степных зонах, в середине лета на открытых железнодорожных путях, станциях и площадках технического обслуживания температура воздуха вблизи асфальтовых, балластных или металлических поверхностей может подниматься до +50 °С [2].

Основные негативные факторы в жарком климате:

- высокая температура воздуха - увеличивает нагрузку на систему терморегуляции;
- солнечная радиация - ультрафиолетовое излучение и инфракрасный тепловой поток непосредственно воздействуют на тело;
- низкая или средняя относительная влажность - приводит к обезвоживанию, ускоряя испарение влаги через кожу;
- скорость ветра - влияет на теплообмен, но даже сильный ветер при высоких температурах не снижает теплового стресса;
- теплопоглощающие металлические и бетонные поверхности - дополнительно повышают окружающую температуру.

Известно, что поддержание теплового баланса организма является основной задачей при работе в жарком климате, и этот процесс осуществляется посредством следующих физиологических механизмов:

- потоотделение с поверхности кожи - выделение тепла путем испарения (эвапорация);
- расширение сосудов кожи - передача тепла посредством конвекции и радиации;
- если температура окружающей среды приближается к внутренней температуре тела (≈ 37 °С) или превышает ее, механизмы теплоотдачи нарушаются. В результате:
- тепловой стресс - чрезмерное напряжение адаптационных ресурсов организма;
- нарушение водно-солевого обмена - потеря натрия и калия с потом.
- тепловой удар (heat stroke) - повышение центральной температуры тела выше 40 °С.
- тепловое истощение - общая слабость, мышечные спазмы, головокружение.



Работники железных дорог, работающие на открытом воздухе (дорожные мастера, составители поездов, бригады по ремонту рельсов, работники сигнализации и связи), сталкиваются со следующими рисками:

- инфракрасное излучение, отраженное от металлических поверхностей - дополнительная тепловая нагрузка;
- горячие рельсы и железнодорожные конструкции - опасность термических ожогов;
- тяжелый физический труд - дополнительная нагрузка на сердечно-сосудистую систему;
- работа в средствах защиты (специальная одежда, каска) - ограничивает кожное дыхание и затрудняет теплоотдачу.

При работе в условиях жаркого климата или высокотемпературного производства увеличивается тепловая нагрузка на организм человека, что может вызвать ряд заболеваний и патологических состояний. С точки зрения научной гигиены и физиологии, в результате длительного воздействия высокой температуры и физической нагрузки истощаются ресурсы организма, через кожу теряется большое количество натрия и других электролитов, нарушается ионный баланс в мышечных клетках. Высокая температура увеличивает частоту сердечных сокращений, расширяет кровеносные сосуды и увеличивает объем кровообращения, что усугубляет симптомы гипертонии и ишемической болезни сердца. В таких условиях наблюдаются сильная слабость, головная боль, тошнота, холодный пот, повышение температуры тела до 38-39 °С, болезненные спазмы в мышцах ног, рук и живота. Если температура тела поднимается до 40°С и выше, система терморегуляции выходит из строя. В результате возникают головокружение, помутнение сознания или потеря сознания, сухость кожи, учащенное сердцебиение и учащенное дыхание. Такой острый тепловой удар может привести к поражению центральной нервной системы, коматозному состоянию или даже смерти. Вследствие этого у человека, работающего в условиях жаркого климата, повышается вероятность снижения трудоспособности, потери сознания и развития других осложнений, представляющих серьезную угрозу для здоровья [3].



Кроме того, ряд исследователей [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11] показали, что реакции человека на холод в основном заключаются в сужении кровеносных сосудов пальцев рук и ног, кожи носа и лица, а также мышц. Вязкость крови увеличивается, в результате чего ее общее количество уменьшается, и замедляется ее приток к периферическим участкам тела в единицу времени. Это приводит к снижению температуры кожи тела, особенно конечностей, и сопровождается неприятными субъективными ощущениями. Когда температура поверхности кожи опускается ниже $+3^{\circ}\text{C}$, ощущается холод, а когда температура рук падает до $+15^{\circ}\text{C}$, а ног до $+17^{\circ}\text{C}$, возникает мучительное ощущение, которое при $+4-12^{\circ}\text{C}$ переходит в ооченение. Незначительные, но длительные и регулярно повторяющиеся переохлаждения (работа голыми руками в неотапливаемом помещении или на открытом воздухе, ношение влажной обуви и т. д.) приводят к ознобу (воспалению кожи, сопровождающемуся зудом и жжением); сильные и продолжительные переохлаждения вызывают локальное повреждение поверхностных тканей - обморожение - из-за оттока крови из периферических кровеносных сосудов в глубокие ткани и органы.

Длительное воздействие холода не только изменяет двигательную реакцию человека, но и нарушает его способность координировать и выполнять точные движения. При значительном охлаждении рук у работающих снижается тактильная чувствительность пальцев и устойчивость мышц кисти к статическим напряжениям. В результате снижается работоспособность, а болевые ощущения в кистях и стопах, вызванные холодом, часто препятствуют продолжению работы. Воздействие холодной среды может вызвать стрессовые реакции в организме человека из-за психологических и эмоциональных факторов. Степень этих изменений зависит от скорости и степени охлаждения организма. Чем выше влажность воздуха и скорость движения, тем быстрее охлаждается тело.

В связи с этим воздействие климатических условий на человека необходимо рассматривать в увязке с изменениями в функционировании наиболее важных для работника систем. К ним относятся высшая нервная деятельность, зрительный, слуховой и двигательный анализаторы. В этом случае



функционирование этих физиологических систем следует рассматривать как неотъемлемую часть системы обеспечения безопасности труда. Несмотря на то, что эти воздействия чрезвычайно индивидуальны и изменчивы, они ярко выражены и в конечном итоге могут стать основной причиной травмы сотрудника в опасной зоне.

Физиолого-гигиеническая характеристика климата основана на двух основных аспектах: во-первых, на оценке влияния различных метеорологических факторов, то есть определённой погоды, на тепловое состояние человека, и, во-вторых, на учёте степени повторяемости различных погодных комплексов, вызывающих тот или иной тип теплового состояния человека на данной территории. Применение такого подхода позволило нормировать допустимые сроки работы на открытом воздухе, потребность в отапливаемых помещениях в зимний период, сроки ношения спецодежды и требования к ним [12].

Безусловно, обеспечение нормального состояния человеческого организма в жарких или холодных условиях является важнейшей задачей. Однако природа воздействует на человека не только низкой или высокой температурой, но и комплексом природных факторов [13]. При обеспечении безопасности труда работников железнодорожного транспорта нельзя не учитывать воздействие на человека туманов, снежных бурь, гололедиц, грозовых явлений, ураганов, града и др., приводящих к снижению уровня зрительной информации и ее восприятия, что может непосредственно привести к травмам работника. Особенно важно учитывать влияние этих факторов при движении на высоких скоростях в сложных геометрических условиях на железнодорожных станциях и перегонах, а также в условиях неблагоприятного ночного освещения [14].

Согласно Международным стандартам гигиены труда (СанПиН, ISO 7243, ISO 7933), нагрузка труда в условиях высоких и низких температур оценивается на основе показателя WBGT (Wet Bulb Globe Temperature). Поэтому, когда температура превышает или падает ниже установленной нормы в зависимости от вида деятельности, важно установить время работы и отдыха сотрудников на основе строгих нормативов, организовать режим питья воды (200-250 мл каждые 15-20 минут), использовать защитную одежду или зонты от высоких и низких температур и другие организационные и технические меры для



сотрудников железнодорожного транспорта, работающих на открытом воздухе, гигиена труда, физиологическая адаптация и меры безопасности. Научные исследования показывают, что снижение температурной нагрузки не только сохраняет здоровье работника, но и может повысить производительность труда на 15-20%. Поэтому необходимо комплексное внедрение технических, организационных и индивидуальных средств защиты, подходящих для жаркого и холодного климата.

Список литературы

1. Кандрор И.С., Делика Д.М., Ратнер Е.М. Физиологические принципы санитарно-клинического районирования территории СССР. - М.: ,1974.
2. Гербурт-Гейбович А.А., Кандрор И.С., Чубуков Л.А. Погода, климат и человек.- В сб. Научн. Трудов «Вопросы географии. Климат и человек» К» 89.- М.: Мысль, 1972.-С.5-16.
3. Лиопо Т.Н., Цаценко Г.В. Климатические условия и тепловое состояние человека. - Л.: Гидрометеиздат ,1971.
4. Ассман Д. Чувствительность человека к погоде. - Л., 1966.
5. Бартон А., Эдхолм О. Человек в условиях холода. - М.: Гидрометеиздат, 1975.
6. Конради Г.П., Солоним А.Д., Фарфель В.С. Общие основы физиологии труда. - М.- Л.: Биомедгиз, 1934. - 672 с.
7. Короленко ЦП. Психофизиология человека в экстремальных условиях, - Л.: Медицина, 1978. - 272 с.
8. Лопатина Е. Б., Чубуков Л.А., 111варева Ю.Н. Природно-климатическая дифференциация территории СССР по условиям жизнедеятельности человека. -В сб. Научн. Трудов «Вопросы географии. Климат и человек» № 89.- М.: Мысль, 1972.
9. Руководство по железнодорожной медицине в 3-х томах / Под ред. Сибилева В.М., Коршунова Ю.Н., Цфасмана А.З. - М.: Медицина, 1990-91.
10. Руководство по физиологии труда / Под ред. В.М. Сибилева и др. Том 1 .- М.: Транспорт, 1990. -280с.
11. Троян П. Экологическая биоклиматология. - М.: ,1988. - 205 с.



International Conference on Multidisciplinary Sciences and Educational Practices

Hosted online from Rome, Italy

Website: econfseries.com

27th August, 2025

-
12. Гигиена и физиология труда на железнодорожном транспорте / Под ред. А. А. Прохорова. -М.: Транспорт, 1973.-264 с.
 13. Киселева Л.В., Васильев СВ., Гаранина Т.В. Климатология и метеорология на железнодорожном транспорте. - М.: УМК МПС России, 2002. -189 с.
 14. Болотин В.И. Видимость - важнейший фактор безопасного труда // Путь и путевое хозяйство.- № 9. - 1998. - с.33-35.

Информация об авторе:

Камилов Хасан Мирзахитович – PhD, доцент, Ташкентский государственный транспортный университет, доцент, hasan-kamilov@mail.ru.