

**Гуленко Ольга Николаевна**

канд. биол. наук, доцент

**Федотова Анна Александровна**

старший преподаватель

**Дворянкина Елена Владимировна**

старший преподаватель

**Павлова Ольга Николаевна**

д-р биол. наук, доцент, заведующая кафедрой

ФГБОУ ВО «Самарский государственный

университет путей сообщения»

г. Самара, Самарская область

## **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЕДУЩИЕ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ**

*Аннотация: в статье описаны производственные факторы железнодорожной отрасли, негативно влияющие на состояние здоровья трудающихся и ведущие к возникновению оксидативного стресса, а также возможность его купирования и профилактики возникновения с помощью антиоксидантов растительного происхождения.*

*Ключевые слова:* производственные факторы, токсиканты, антиоксиданты, гепатопротекторы.

Не секрет, что в современном мире основным видом транспорта являются железные дороги, так как они связывают в единое целое все области и регионы, а также обеспечивают потребность населения в различных перевозках и нормальный оборот продуктов промышленности и сельского хозяйства.

Железные дороги по сравнению с другими видами транспорта в меньшей степени воздействуют на окружающую среду и имеют меньшую энергоёмкость перевозочной работы, однако, негативное влияние различных производственных факторов, действующих на здоровье людей, работающих в этой отрасли, а

также пассажиров не является минимальным. Прежде всего это относится, к различным газам, парам и пыли, выделяющихся при технологических процессах.

Физиологическое действие паров на организм человека зависит от их токсичности и концентрации в воздухе производственных помещений, а также от длительности пребывания в этих помещениях рабочих. Установлено, что физиологическая реакция пропорциональна произведению времени воздействия вещества и его концентрации.

Тяжесть труда и метеорологические параметры воздушной среды существенно усиливают действие токсичных веществ на организм человека, поскольку при этом резко увеличивается объем дыхания. Например, при выполнении работ, связанной с ходьбой, скорость передвижения 5 км/ч считается нормальной. Но даже при незначительном ускорении ходьбы объем дыхания увеличивается [1; 4].

Одновременно с загрязненным воздухом в организм человека поступает большое количество вредных веществ, часть которых не удаляется с выдыханием воздуха.

Особенно опасны, в этом отношении аэрозоли, которые осаждаются в альвеолярных каналах лёгких. Газы и пары, вдыхаемые с воздухом, растворяются в лёгочной жидкости. Постепенно происходит накопление этих веществ и возрастает их неблагоприятное влияние на организм человека. Поэтому вредные вещества, обладающие кумулятивной способностью, при постоянном их действии на организм даже в малых дозах вызывают хроническое отравление.

К вредным веществам хронического действия относят, как правило, аэрозоли, свинца, ртути, марганца, окиси кремния и кремнийорганических соединений.

Некоторые токсичные вещества, такие как бензол, ксиол, толуол и другие, способны проникать в организм через кожный покров [5].

Предприятия железнодорожного транспорта отличаются многообразием производственных процессов и технологических операций. По выделению токсичных веществ наиболее опасными являются производственные помещения, в

---

которых выполняют работы малярные, баббитозаливочные, по переработке полимеров, зарядке аккумуляторов гальванические, сварочные и другие, а также основные цехи щебёночных и шпалопропиточных заводов [1; 4; 5].

При окрасе подвижного состава в воздушную среду выделяется сложный комплекс опасных вредностей (толуол, ксиол, красочный аэрозоль), содержание которых при пульверизационном способе окраски превышает допустимые нормы. В процессе сварочных и наплавочных работ выделяются окись углерода, окислы марганца и железа, фтористые соединения. При этом загрязнение воздушной среды теми или иными веществами зависит от типа обмазки применяемых электродов. Наименьшее загрязнение наблюдается при автоматической сварке под флюсом и электрошлаковой сварке [1].

При переработке полимеров в воздухе обнаруживается сложный комплекс газообразных химических веществ: окись углерода, хлороганические соединения, хлористый углерод, непредельные углеводороды, цианистый водород, органические кислоты, эфиры, ароматические углеводороды суммарного действия (бензол, ацетон и другие.). При механической обработке пластических масс также выделяется пыль [5].

Загрязнение воздуха парами масляного аэрозоля, бензола, толуола, ксиола наблюдается в машинном отделении тепловоза, в стойловой части депо, отделении ремонта топливной аппаратуры и в других помещениях. Воздух в кузнечных и кузнечно – рессорных отделениях загрязняется угарным и сернистым газами, окислами азота, аэрозолью металлов, а в механическом отделении – окисью углерода, аэрозолью окислов железа и смазочно – охлаждающей жидкости и другие [1; 5].

Вывод вредных веществ из организма происходит различными путями: они выдыхаются с воздухом, с потом, мочой, жёлчью, но часть из них обладает кумулятивной способностью. Накопление вредных веществ происходит в жизненно важных органах человека, особенно в печени, так как именно в ней происходит обезвреживание токсикантов [2; 4].

Таким образом, нарушения функций печени, вызванные воздействием токсических веществ, являются широко распространенной проблемой и занимают важное место в структуре заболеваемости и смертности населения. Причинами и факторами, способствующими развитию заболеваний печени, часто являются токсические вещества. Общее число заболеваний и нарушений функции печени остается неизвестным, однако, по данным мировой статистики, ежегодно наблюдается рост числа таких больных в среднем на 15–30% [4].

В печени происходит один из этапов обезвреживания токсических веществ и подготовка к выводу их из организма. Скорость переработки токсических компонентов в печени ограничена и не может быть резко увеличена в соответствии с возрастающими потребностями организма, к тому же происходит нарушение самой функции самоочищения печени, что влечет за собой серьезные нарушения метаболизма, иммунного ответа, детоксикации и антимикробной защиты организма [4].

В патогенезе нарушений функций печени важную роль играет увеличение уровня перекисного окисления липидов (ПОЛ). В условиях нормы в крови и тканях определяется низкий уровень ПОЛ. Повышение уровня ПОЛ, а также содержания высокоактивных форм кислорода приводит к оксидативному стрессу, при котором нарушаются клеточные мембранны и изменяются функции клеток. Огромную роль в этом процессе играют свободные радикалы [2; 4].

Свободнорадикальное окисление – это необходимое условие обновления цитоплазматических мембран и их нормального функционирования. Величина уровня перекисного окисления липидов способна изменяться, поскольку является следствием взаимодействия двух противоположных механизмов – активности свободных радикалов и деятельности антиоксидантных систем (АОС), снижающих их активность [2; 3].

Антиоксиданты расположены в различных тканевых структурах и клеточных компонентах. Они имеют различную субстратную специфичность, но при этом все они обладают сродством к активным формам кислорода и обеспечивают комплексную защиту биополимеров [3].

Однако при окислительном стрессе ферментной защиты оказывается недостаточно и необходимо дополнительное введение в организм низкомолекулярных антиоксидантов. Окислительный стресс усиливает окисление биологических мембран клеток, снижает функцию эндогенных антиоксидантов, повреждает структуру белков и липопротеидов. Причина этих негативных явлений кроется в быстрой инактивации пула ферментов свободными радикалами и в том, что для их последующего синтеза требуется значительное время. Поэтому для повышения эффективности работы тканевых антиоксидантов в отношении ПОЛ и нормализации функций печени требуется дополнительное введение в организм антиоксидантов – гепатопротекторов [2; 3].

Гепатопротекторы – препараты, направленные на восстановление гомеостаза в печени, повышение устойчивости органа к действию патогенных факторов, нормализацию функциональной активности и стимуляцию репаративно-регенерационных процессов в печени [3; 4].

Следовательно, в качестве профилактики возникновения оксидативного стресса, рекомендуется прием биологически активных добавок – гепатопротекторов. Причем в настоящее время отдается предпочтение гепатопротекторам преимущественно растительного происхождения (54%), сочетающих мягкое терапевтическое действие с минимумом побочных эффектов [3].

### ***Список литературы***

1. Антипав Н.А. Аспекты управления риском здоровью в системе городского социально-гигиенического мониторинга / Н.А. Антипавова, Н.Н. Котляр // Труды XI Всероссийского конгресса «Экология и здоровье человека» на тему: «Проблемы выживания человека в техногенной среде современных городов». – Самара, 2006. – С. 332.
2. Барабой В.А. Перекисное окисление и стресс / В.А. Барабой, И.И. Брехман, В.Г. Глотин // Сибирская наука. – 1992. – С. 148.
3. Виноградова Л.Ф. Теоретические и экспериментальные основы применения антиоксидантов при токсических и аллергических поражениях печени /

Л.Ф. Виноградова // Тезисы докл. IV Рос. Нац. Конгресса «Человек и лекарство». – М., 1997. – С. 200.

4. Влияние окружающей среды на заболеваемость органов пищеварения / О.В. Сазонова [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, спец. выпуск «XIII конгресс «Экология и здоровье человека». – 2008. – Том 2. – С. 151–154.

5. Гичев Ю.П. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека / Ю.П. Гичев. – Новосибирск: СО РАМН, 2002. – 203 с.