

**ГОУ «ТАДЖИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБУАЛИ ИБНИ СИНО»
УДК**

На правах рукописи

СУЛЕЙМАНОВА ФИРУЗА АХМАДУЛЛОЕВНА

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ АЛЮМИНИЕВОГО
ПРОИЗВОДСТВА НА ОРГАН ЗРЕНИЯ**

диссертация

на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

по специальности гигиена

14.02.01 – гигиена

**Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор А.Б. Бабаев**

**Научный консультант:
к.м.н. Ш.К. Махмадов**

Душанбе - 2018

Оглавление

Перечень сокращений и условных обозначений	3
Введение	4
Общая характеристика работы	6
Глава 1. Обзор литературы	9
1.1. Гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья работников в неблагоприятных производственных условиях.	9
Глава 2. Материалы и методы исследования	25
2.1. Объем проведённых исследований	25
2.2. Методы исследования условий труда рабочих	25
2.3. Методика клинико-офтальмологического обследования рабочих алюминиевого производства	26
Глава 3	30
3.1. Гигиеническая оценка условий труда работников электролизных цехов	30
Глава 4. Состояние органа зрения работников различных цехов алюминиевого производства.	52
Глава 5. Обсуждение результатов	69
Заключение	92
Рекомендации по практическому использованию результатов	93
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	96

Перечень сокращений и условных обозначений

ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ГН	Гигиенические нормы
ДЗН	Диск зрительного нерва
ИКИ	Инфракрасное излучение
ССГ	Синдром сухого глаза
КЧСМ	Критическая частота слияния мельканий
ПАУ	Полициклические ароматические углеводороды
ПДК	Предельно допустимая концентрация
ПДУ	Предельно допустимый уровень
ПМП	Постоянное магнитное поле
ПКП	Прекорнеальная плёнка
СОЭ	Скорость оседание эритроцитов
СПЦ	Сместительно-прессовый цех
ТАЛКО	Таджикская Алюминиевая компания
ТТГ	Тиреотропный гормон
ЦО	Цех обжига
ЦППЭ	Цех по производству электродов
ЦМ и	Цех монтажа и капитального ремонта технологического
КРТО	оборудования

Введение

Актуальность. Производство алюминия является экономически перспективной и доходной отраслью цветной металлургии.

Интенсивное развитие промышленности с привлечением большого контингента рабочих, создает дополнительные рабочие места и способствует росту благосостояния населения.

Работники алюминиевого производства в процессе своей трудовой деятельности в основных цехах подвергаются влиянию различных неблагоприятных факторов в производственной среде.

Основными вредными факторами производственной среды являются фтористые соединения, значительная концентрация фторсодержащей пыли в воздухе рабочих зон, интенсивные электромагнитные поля, дискомфортные микроклиматические условия, значительная концентрация окиси углерода, сернистого газа и др., что может служить причиной различных заболеваний рабочих алюминиевого производства.

Высокие темпы технической модернизации алюминиевого производства не исключают на сегодняшний день влияние вредных факторов производственной среды на состояние здоровья рабочих. Проблема неблагоприятного воздействия условий труда алюминиевого производства на орган зрения работников приобретает всё большую медико-социальную значимость в связи с ростом заболеваемости и высоким уровнем инвалидизации лиц, перенесших заболевания глаз.

Только клинико-гигиеническое изучение и анализ полученных данных, с применением различных математических методов, может позволить с большой достоверностью выделить ведущие факторы, влияющие на состояние органа зрения в различных цехах алюминиевого производства, определить структуру и уровень офтальмопатологии, выбрать оптимальные сроки динамического наблюдения за состоянием органа зрения, разработать рекомендации по оздоровлению условий труда, профилактики и лечению,

глазных заболеваний, медицинской и социальной реабилитации рабочих, определить факторы риска для работы на алюминиевом производстве.

Алиева в своей работе изучила, как неблагоприятные условия труда и магнитные поля в электролизных цехах воздействуют на микроциркуляторное русло. С.Т. Тохтаходжаева, в рамках своей работы доказала взаимосвязь между выявленными заболеваниями полости рта у работников с вредными факторами вспомогательных цехов алюминиевого производства. Так же за основу работы была взята исследование Нарзуллаевой Б.Б., которая выявила заболевание зубов и тканей пародонта у работников электролизных цехов алюминиевого производства.

Проблеме вредного воздействия алюминиевого производства на орган зрения работников в Республике Таджикистан до сих пор не было уделено достаточного внимания. И.М. Усманова (1991г.), провела исследование по прогнозированию и профилактике профессиональной офтальмопатологии у работников алюминиевого производства в Таджикистане. К сожалению, в этой работе влияние вредных факторов алюминиевого производства на орган зрения изучено не в полном объёме.

В этой связи возникает необходимость изучения особенностей условий труда работников основных цехов алюминиевого производства в Таджикистане для разработки мероприятий, направленных на оздоровление условий труда и профилактику глазных заболеваний среди рабочих.

Общая характеристика работы

Связь работы с научной темой кафедры.

В 2016 году утверждена тема кафедры офтальмологии «Современные технологии в диагностике и лечении патологии глазного дна». (0116ТJ00594) Под руководством Махмадова Ш.К. Диссертация «Влияние условий труда цехов алюминиевого производства на орган зрения» имеет раздел посвященный изменениям глазного дна и была включена в научную тему кафедры.

Цель исследования: Дать методические рекомендации направленные на оздоровление условий труда и профилактику офтальмопатологии среди работников алюминиевого производства.

Задачи исследования:

1. Комплексное изучение формирования вредных факторов алюминиевого производства.
2. Гигиеническая оценка условий труда, работающих в различных цехах алюминиевого производства.
3. Выявление влияния вредных факторов алюминиевого производства на состояние органа зрения и его придатков.
4. Поиск путей оздоровления условий труда и профилактики глазных заболеваний среди работников алюминиевого производства.

Научная новизна. Впервые в Таджикистане, в процессе работы электролиза алюминия и производства обожжённого анода, дана гигиеническая оценка условий труда и их влияние на состояние органа зрения и его придатков.

Получены материалы, характеризующие распространённость глазных заболеваний и его придатков среди работников основных цехов алюминиевого производства. Установлена частота и степень поражения органа зрения у рабочих алюминиевого производства в зависимости от места и стажа работы.

Положения, выносимые на защиту.

1. Научное обоснование формирования вредных факторов в основных цехах алюминиевого производства.

2. Влияние вредных факторов алюминиевого производства на орган зрения рабочих.

3. Зависимость структуры глазных заболеваний работников от влияния вредных факторов основных цехов алюминиевого производства.

4. Комплекс научно-обоснованных мероприятий, направленных на оздоровление условий труда и профилактику глазных заболеваний среди работников алюминиевого производства.

Личный вклад соискателя ученой степени. Личный вклад соискателя. Состоит в непосредственном его участии на всех этапах проведенных исследований, полученных исходных данных, обработки первичного материала, подготовки публикаций и докладов. Основной и решающий объем работы выполнен самостоятельно, содержит ряд новых результатов и свидетельствует о личном вкладе диссертанта в науку.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов.

Основные положения данной диссертации были рассмотрены на заседании кафедры гигиены и офтальмологии ГОУ «Таджикского государственного медицинского университета им. Абуали ибни Сино» (15.01.2018), на заседании межкафедральной экспертной проблемной комиссии при ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» по гигиене, эпидемиологии и инфекционным болезням (21.02.2018), на 63-й годичной научно-практической конференции ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино»

«Вклад медицинской науки в оздоровление семьи» (Душанбе, 2015) и на 1 съезде офтальмологов РТ с международным участием «Актуальные вопросы офтальмологии РТ» (Душанбе, 2015), и на научно-практической конференции НИИ профилактической медицины «Развитие научных

исследований и надзор за инфекционным и не инфекционным заболеваниями в РТ» (Душанбе, 2016).

По теме диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 3 статьи в журнале, входящем в перечень изданий, рекомендуемых ВАК РТ, разработаны рекомендации направленные на оздоровление условий труда и профилактику глазных заболеваний среди работников алюминиевого производства.

На основании полученных материалов, разработаны рекомендации по оздоровлению условия труда и профилактики офтальмопатологии среди работников алюминиевого производства.

Опубликование результатов диссертации структура и объем диссертации.

Данная диссертация изложена на 117 страницах и состоит из введения, 4 глав, заключение и списка использованной литературы. Для написания своей работы было использовано 166 источников отечественной, российской и зарубежной литературы. Оформлена 14 таблицами и 12 рисунками.

Глава 1. Обзор литературы

1.1. Гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья работников в неблагоприятных производственных условиях.

По данным ВОЗ, около четверти заболеваний имеют определенную связь с профессиональной деятельностью [36]. Неудовлетворительные условия труда могут стать причиной профессиональных заболеваний, которые в свою очередь обуславливают от 20 до 40 % трудопотерь. Среди людей впервые признанными инвалидами более 20 % - являются лицами трудоспособного возраста от 45 до 50 лет. Исходя из этого охрана здоровья трудоспособного населения занимает важное место. [41]. В алюминиевом производстве применяются различные технологические процессы и операций, разнообразные виды связующих материалов, большое количество различных противопожарных покрытий [18]. Невзирая на то, что современные предприятия усовершенствовали свое производство, и уменьшили долю ручного труда и увеличили долю операторского труда, но при всем этом, ряд операций по-прежнему требует непосредственного вмешательства человека. Всё это оказывает отрицательное влияние на организм работающих, что влечет за собой развитие различных профессиональных заболеваний [7,25,35,72].

Наиглавнейшим производственным процессом, которое оказывает пагубное влияние на организм человека, является процесс расплавление алюминия [81]. Во время электролиза алюминия используется расплавленный криолит, в котором уже растворен глинозём. В процессе этого, вероятно воздействие газообразных фторидов, твёрдых нерастворимых соединений, фторида кремния, аммиака, сернистого ангидрида, смолистых вазгонов каменноугольного пека, оксида и диоксида углерода, глинозёмсодержащего аэрозоля сложного химического состава, металлических хлоридов и окислов металлов [104].

В отечественной и зарубежной литературе уделялось пристальное внимание влиянию фтора и фторсодержащих соединений на организм человека. [2,10,27,38,48,63,78].

При определении необходимо разграничивать газообразные соединения в виде фторида-ионов и твёрдые фториды, которые представлены частицами солей фтористоводородной кислоты [104].

Установлено, что превышение ПДК фтора и его соединений в атмосферном воздухе рабочих зон может явиться причиной болезни сердечнососудистой системы, органов дыхания, эндокринной системы, пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, опорно-двигательного аппарата и т.д. [8,44,49,55,64,66,70,79,91,95,106].

Повышенные концентрации фтористого водорода и солей фтористоводородной кислоты при проведённых исследованиях показали проявление профессионального флюороза у работников основных профессий (электролизщики, анодчики, крановщики). Диагноз начальной формы профессионального флюороза установлен у 13,3% случаев основных профессий [53]. Основными проявлениями флюороза является остеосклероз и остеопороз. Гистологические изменения костей, проявляются различными морфологическими изменениями и экстазами, а так же увеличением их плотности доводящий до флюороза костей [32,73].

Czerwinski E. et al. [115] провел сравнительный анализ двух групп методом фотонной демонстрации. В первую группу входили работники алюминиевого производства, где было обнаружено существенное снижение минерализации лучевой кости, а во второй группе работники не контактировавшие с фтористыми соединениями, где изменений не было обнаружено.

Многими авторами установлено, что хроническая фтористая интоксикация является одной из главных причин возникновения хронических болей в суставах. Факторы, которые непосредственно влияют на возникновение болей при хроническом воздействии, относят: физическое

перенапряжение, дискомфортные микроклиматические условия (преимущественно воздействие низких температур воздуха), действие «электромагнитного смога» и интенсивную фтористую нагрузку.

Установлено, что интенсивное воздействие вышеперечисленных факторов, на организм работающих, способствует развитию у них артовертебралгического синдрома. Распространённость артровертебралгического синдрома у рабочих электролизных цехов зависит от уровня экспозиции соединений фтора и степени его кумуляции в организме [102].

Бахромова З.Б. [13] в своей работе проведя рентгенологическое исследование костной системы и суставов у работников алюминиевого производства, обнаружила дегенеративные изменения хрящевой пластинки суставной поверхности плечевых суставов у 16, 2%; периартрит локтевых суставов 12,1%: дегенеративные изменения хрящевых пластинок и сужение суставной щели у 8,1%; изменения дегенеративного характера суставной поверхности межфаланговых суставов у 9,4%; остеохондроз в шейном отделе у 10,8% и дегенеративные изменения в поясничном отделе позвоночника у 12,1% человек.

Сулейманова М.М. [49] изучила состояние организма женщин репродуктивного возраста, работающих в производственных условиях алюминия. Она выявила, гинекологические заболевания и нарушение кровообращение.

У работников электролизных цехов наблюдается высокая частота как кариозных, так и некариозных заболеваний зубов; выраженную пигментацию эмали зубов, патологическую стираемость твёрдых тканей зубов, эрозии, кислотный некроз, заболевания пародонта, при этом преобладают её воспалительные формы (гингивит, пародонтит). У работников электролизных цехов происходит снижение рН ротовой жидкости до $5,22 \pm 0,09$, снижение стойкости капилляров в 2-3 раза [77,125].

Выявлены кариес ($92,9 \pm 2,4\%$), флюороз ($1,6 \pm 0,1\%$), патологическая стираемости зубов ($18,5 \pm 2,6\%$), снижению рН ротовой жидкости до $6,1 \pm 0,07$ и заболеванию пародонта ($94,7-95\%$). У более стажированных работников выявлено увеличение количества мигрирующих лейкоцитов в жидкости ротовой полости со снижением стойкости капилляров десны в несколько раз и заболевания пародонта. Наибольшее поражением зубов наблюдались у работников со стажем работы 11-15 лет [54,146].

Так же, у работников алюминиевого производства с хроническими фтористыми интоксикациями обнаружены коронарный атеросклероз [56,89,93,94]. Исследовано, что излишнее поступление фтористых соединений является одним из ведущих факторов развития атеросклероза у работников алюминиевого производства [68,69,76,108].

Вдобавок установлено, что хроническая фтористая интоксикация может спровоцировать повышение артериального давления, вызвать брадикардию и даже гипотонию, при больших дозах фтора вызывает учащение пульса [22,60,61,103].

Курбанов А. Ч. [52] в своей работе выявил токсическое влияние фтора и его соединений на эндокринные железы в частности щитовидную железу, которое во многом приводит к йоддефицитному состоянию, (увеличение ТТГ до $11,2$ Мме/мл, снижение от 14 до $31,2$ мг/мл) с последующим формированием сердечно – сосудистой патологии. Гормон кортизол в сыворотки крови у рабочих алюминиевого производства имеет тенденцию к снижению и составляет $162,6$ мг/мл, что может привести к несостоятельности физиологических функций и может способствовать срыву адаптационных механизмов. При обследовании рабочих Курбанов А. Ч. [52] обнаружил достоверные изменения в деятельности сердечно – сосудистой системы с увеличением стажа работы. Что касается возрастных изменений наибольшее количество выявленных нарушений ритма сердца, гипертонической болезни, ишемической болезни сердца выявлено в группе рабочих со стажем работы 50 лет и старше. В связи, с чем рекомендовано считать трудовую

деятельность с таким стажем работы нецелесообразным, а оптимальным сроком работы считать 10 лет.

Ахмедов А.А. [39] установил, что длительное воздействие фтористых соединений на организм может стать причиной формирования функционально – структурных нарушений, которое ведет к нарушению обмена в эритроцитах, белковообразовательной функции печени, усилению процессов пролиферативно-клеточных реакций. Фтористые соединения проникая через защитные барьеры организма приводят к нарушению проницаемости клеточных мембран и усилению процессов липопероксидации.

При обследовании работников электролизных цехов выявлено повышение концентрации фтора в плазме крови рабочих, что свидетельствует о более интенсивном влиянии комплекса вредных производственных факторов и кумуляции, фтористых соединений в организме работников. [107].

Основными путями попадания фтористых соединений в организм работников алюминиевого производства являются дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт и кожа [24,71,74,80,87,90,97,100,105].

Вышеперечисленные вредные факторы, в том числе и фтористые соединения алюминиевого производства, способствуют также развитию заболеваний верхних дыхательных путей у рабочих [11,17,82,101].

Экзогенные факторы производственной среды в первую очередь оказывают воздействие на поверхность слизистых оболочек дыхательных путей поэтому очень важно проводить оценку, резистентности органов дыхания к воздействию различных химических соединений путем исследования системы местной защиты легких,. Наблюдение иммунного статуса позволяет создать иммунологический «образ», который позволит оценить состояние организма рабочих в условиях производственной среды.

Даже при отсутствии профессиональной патологии по иммунному ответу организма можно сделать заключение о виде факторов,

воздействовавших на не него. Существуют данные свидетельствующие о возникновении вторичного иммунодефицитного состояния, при различных формах профессиональных бронхолегочных заболеваний. Также установлено, что на формирование иммунного профиля существенное влияние оказывает состав промышленных аэрозолей [20,21,75].

У работников алюминиевого производства с жалобами респираторной системы было проведено комплексное клиническое и функциональное обследование. Работники предъявляли следующие жалобы: затруднение носового дыхания (16,6%), охриплость голоса (13%), частые ангины (13,3%), сухой кашель (23%), головные боли и повышенная утомляемость к концу рабочего дня. Проведенный анализ полученных материалов показал, что дистрофические изменения слизистой оболочки носа с увеличением стажа работы приобретают нисходящий характер, то есть к реннитам присоединяются фарингиты и лорингиты. Патологические изменения респираторной системы диагностированы у 80%, хронический фарингит обнаружен у 20%, хронический тонзиллит у 17%, хронический ринит субатрофической формы у 20%, ларингиты у 19% и синуситы у 4% работников алюминиевого производства. [16,118].

В производстве алюминия рабочие подвергаются воздействию сложного комплекса фтористых соединений и продуктов электролиза. Для высоко стажированных рабочих основных профессий характерны трофические расстройства кожи и ее дериватов: понижение тургора, раннее появление морщин задержка роста ногтей, повышение ломкости волос и их выпадение. Весьма характерным профессиональным заболеванием у рабочих электролизных цехов алюминия является после нескольких лет работы сосудистых пятен или телеангиоэктазий на коже в области спины, груди, плечах, рук, иногда лица, классифицируемые как токсико-аллергические поражения.

Наиболее частые и обширные поражения кожи встречались в группе анодчиков, среди которых распространенность этой патологии составила в

стандартизованных по стажу и возрасту показателях 22,2% при среднем сроке развития 6,9 года. У электролизников распространенность этой патологии была 6,5 % при среднем стаже 7,4 года, у вспомогательных рабочих- 2,7% и 13,0 года соответственно. Основной причиной возникновения у рабочих электролизных цехов кожно-сосудистых аномалий является воздействие продуктов термодеструкции сомообжигающих анодных материалов, прежде всего каменноугольного пека. Различие показателей этой патологии у рабочих разных профессий, по – видимому, прямо отражает различие в уровнях загрязнения воздуха рабочих зон смолистыми веществами. Однако остается нерешенным вопрос о патогенезе сосудистых поражений кожи: представляют ли они форму общей интоксикации организма, местной токсико-аллергической реакции, капилляротоксикоза или просто профессиональную стигму. Кроме данной патологии, встречаются случаи химических ожогов, везикулярных дерматитов, труднозаживающих ран, вызванных воздействием фтористого водорода в виде плавиковой кислоты. Относительный риск развития контактных и аллергических дерматитов у работников алюминиевых заводов увеличивается вместе с увеличением производственного стажа в 1,66 раза.

В исследованиях выявлены следующие особенности клиники:

- острое начало заболевания, как правило, в первые месяцы работы,
- преимущественное развитие заболевания у женщин с избыточным весом, у лиц с хроническими заболеваниями органов пищеварения, среди курящих,
- связь рецидивов заболевания с ухудшением санитарно – гигиенических условий в цехе (увеличение температуры и влажности воздуха, снижение эффективности вентиляционных установок, превышение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны) [67].

Результатами исследования было выявлено, что помимо фтористых соединений причиной профессиональных заболеваний может явиться комплексное воздействие токсических веществ, электромагнитных полей и статико-динамических нагрузок на здоровье рабочих.

Алиева Е.Г. [4] в своей работе изучила, что постоянное воздействие магнитных полей 1300 Э уже в первые минуты, кроме визуально заметных изменений кровотока в артериальном отделе микроциркуляторного русла, происходит расширение капилляров. Исходный диаметр капилляров составлял от 7,5 до 17,5 мкм с явно выраженной тенденцией к сужению артериолярных микрососудов с исходным диаметром от 17,5 до 32,5. Так же, обнаружено одновременное понижение объемной скорости кровотока в более крупных по своему исходному диаметру – от 17,5 мкм и выше артериолярных шунтирующих капиллярных сосудах с одновременным увеличением её в наиболее мелких шунтирующих капиллярах обменного типа.

Таким образом, магнитное поле [33,34,84], воздействуя на организм и вытекающими из этого последствиями [7,26].

В электролизном и анодном цехе при эксплуатации электролизёров с системой Содерберг происходит так же загрязнение воздуха рабочей зоны газообразным диоксидом серы. В США данный норматив Thersold Limit Value – выше 13 мг/м³, кроме того имеется и аналогичная отечественной ПДК. Theresol dLimit Value – Time Weighted Average, которая равна 5,2 мг/м³ [113]. В воздухе рабочих зон анодчиков и крановщиков в электролизных цехах с использованием самообжигающих анодов наблюдается отдельные случаи превышения ПДК окислов серы и оксида углерода [40].

В процессе производства алюминия основными выделяющимися веществами являются, смолистые соединения (вазгоны каменноугольных смол и пеков). Смолистые вещества являются сложной многокомпонентной смесью полициклических ароматических углеводородов (ПАУ). Смолистые вещества содержат большое количество оснований фенольного типа и состоят из группы нейтральных ПАУ. Также, эта группа является фракциями угольного асфальтного пека. Эти компоненты содержат много полициклических ароматических углеводородов, имеют низкий молекулярный вес и сублимируются при углеродном горении и в воздухе

электролизного цеха. Бенз(а)пирен относится в группу ПАУ, обладает высоким молекулярным весом и остаются в зоне дыхания работников.

На алюминиевых заводах у рабочих развиваются острые и хронические профессиональные заболевания связанные с характером производственной деятельности. Большому риску подвергаются работники в частности при аварийных ситуациях, так как при вдыхание фторсодержащих газов превышающие значительно нормы ПДК могут явиться причиной острых интоксикации. При тяжелой степени интоксикации возможен летальный исход. Выявленные хронические профессионально заболевания у работников связаны с многолетним воздействием комплекса вредных факторов производственной среды на работников производства[40].

Ряд авторов выявили у 25% рабочих прокатных цехов изменения нервно-психической сферы. Многие жаловались на головную боль, головокружение, раздражительность, плохой сон, повышенную утомляемость [99].

Обнаружены расстройства центральной нервной системы функционального характера такие как: нестабильное артериального давления, учащение чсс, извращение глазо-сердечного рефлекса, гиперестезия, термоассиметрия, тремор рук, нарушения памяти и внимания, удлинение реакции на свет и звук. Также, было выявлено замедление нервных процессов в коре головного мозга, что проявлялось в виде мышечной слабости. [37,50,65,].

Хайруллаев П.Д. и соавт. выявили в процессе исследования, динамометрическим и электромиографическим методом, нарушение нервно – мышечной системы у работников анодного цеха, что сказывалось утомлением в конце рабочей смены.

Практически на всех этапах металлургического цикла рабочие подвергаются действию многочисленных профессиональных вредностей. Производственные помещения оснащены агрегатами являющимися источником первичного и вторичного тепла, что обуславливает повышение

температуры воздуха на рабочих местах в плавильных цехах выше допустимого уровня, что способствует напряжению процессов теплообмена организма работающих с окружающей средой [86].

Инфракрасное излучение высокой интенсивности, является ведущим климатообразующим фактором на предприятиях алюминиевого производства, и называется радиационным [96,130,136].

Допустимый уровень инфракрасного облучения поверхности тела человека берут основу относительно биологическим действиям и теплообмена человека в составе конвективной связи. Где ПДУ составляет 145 Вт/м². [23,42].

Интенсивное излучение более 170 Вт снижает активность антиоксидантных систем и ферментов которые активируют каталитические процессы белкового обмена. Так же ведет за собой нарушение проницаемости мембран, приводит к появлению аутоантигенных свойств и тем самым к снижению антимикробной резистентности[28].

В своей работе Ф.Д. Хасанов [43] изучил воздействие нагревающего конвекционного микроклимата, вызывающее напряжение аппарата терморегуляции, на работников кокономотальных производств. Истощение функциональной мобильности и снижение работоспособности являлись признаками изменения сердечно – сосудистой системы.

Интенсивное воздействие тепловой нагрузки и микроклиматические условия на организм человека делятся на следующие условия:

1. Оптимальное условие. Данное условие характеризуется обеспечением условия сохранения теплового состояния организма, минимальным напряжением процессов терморегуляции и отсутствием общих дискомфортных теплоощущений при, которой сохраняется высокая работоспособность.
2. Допустимые микроклиматические условия. При данном условии микроклимата, допускается изменение теплового состояния

организма, которое приводит к умеренным общим или местным дискомфортным теплоощущениям.

3. Вредные микроклиматические условия. Этот параметр вызывает изменение теплового состояния организма, которые приводят к выраженным общим или местным дискомфортным теплоощущениям у работника в течение всей рабочей смены.
4. Опасные условия. Данный микроклимат является максимально критичным условием, который даже при не продолжительном времени воздействия на человека может привести к сильному изменению теплового состояния организма и тем самым к чрезмерным напряжением механизмов терморегуляции. При работе в этих условиях неизбежно нарушение состояние здоровье человека в полть до риска смерти[43,150].

Многие авторы рассматривают запылённость производственных помещений как неблагоприятный фактор производственной среды фактор [85,60].

Практически на всех этапах мартеновского производства стали происходит образование пыли

Наличие ручных операций, в ходе которых персонал находится в зонах максимального запыления, способствует постоянному контакту с пылью. Физические и химические свойства пыли обуславливают их фиброгенное, раздражающее и токсическое воздействия на организм[12].

Разработана различная классификация пыли на сталелитейных предприятиях. Пыль по происхождению делиться на органическую и неорганическую.

В производственных цехах пыль образуется в процессе механического дробления и взрыва или в результате плавки металла и электро-газосварки[96].

Измерение количества пыли и аэрозоли в воздухе производственной среды определяют при помощи аспиратора, который оснащенный фильтром улавливания.

В результате плавления алюминия, выделяются мелкие и крупные частицы пыли, которые имеют свойство коагуляции.

При электронноскопическом анализе образцов пыли которые выделяются в результате плавки алюминия показал, что встречаются как мелкие первичные частицы, так и крупные. Частицы пыли имели склонность к коагуляции [84, 141].

Из данных литературы можно заключить, что не менее токсическое влияние на нервную систему, чем фтор, имеет и окись углерода, при этом степень выраженности изменений, их течение и восстановление зависит от индивидуальных особенностей.

Так, у лиц, работающих в условиях небольших концентраций в воздухе окиси углерода отмечается головная боль, головокружение, раздражительность, быстрая утомляемость и др. Так же, отмечены расстройства кожной чувствительности, изменения в психике, расстройства координации движений, эпилептиформные припадки, нарушение слуха ослабление памяти отравлении окисью углерода появляется гиперглобулия, увеличение количества эритроцитов, нейтрофильный лейкоцитоз с палочкоядерным сдвигом, повышается вязкость крови и замедляется СОЭ. Что касается воздействия окиси углерода на сердечнососудистую систему, то была обнаружена дистония гипотонического характера с нарушением нервной регуляции сосудистого тонуса, приводящая к обменным сдвигам в сердечной мышце.

В процессе первичного обжига анода выделяется оксида углерода на уровне 5,6 мг/м³, а процессе самообжигающего анода концентрация оксида углерода составляло 54,4 мг/м³ [51].

Все выше перечисленные вредные факторы снижают резистентность организма работающих, что приводит к увеличению частоты сопутствующей

непрофессиональной патологии и развитию профессиональных заболеваний. [19,47,116,119,135,143,144,148].

Несомненно, все перечисленные факторы не могут не оказывать негативное влияние и на состояние органа зрения.

В литературе авторов ближнего и дальнего зарубежья представлено достаточно много работ посвященных и влиянию производственной среды на орган зрения [1,5,6,14,29,110,133,141,142].

В процессе работы в алюминиевых цехах работники подвергаются влиянию различных вредных факторов вызывающие раздражительные и воспалительные явления [15,112,126,139,142].

Влияние ультрафиолетового излучения на орган зрения может вызвать воспалительный конъюнктивит и кератит. При облучении инфракрасной радиации были выявлены лучевая катаракта и термические ожоги сетчатки.

Аэрозоли Фибриногенного действия являются одним из вредоносных факторов алюминиевого производства, которые способны привести к сильному раздражению вплоть до эрозии тканей глаза [62,12,153,120,121,122,123,128,145,147,149,151,152,155]. Несмотря на высокую численность исследованных глазных заболеваний, в алюминиевом производстве, остается большой спектр не изученных патологии органа зрения.

Усманова И.М. [92] выявила у рабочих алюминиевого производства со стороны переднего отрезка глаза специфический комплекс в виде пигментации конъюнктивы, хронические конъюнктивиты и блефариты, воспаление пингвикулы, дистрофии роговицы и её выраженной анестезией; различные изменения лимба, дистрофические изменения по всей поверхности радужки, дистрофия цилиарного пояса, превалирующей дистрофией зрачкового края радужки с его реакцией на свет, на хрусталике выявлены мелкие помутнения, иногда слившиеся, располагавшиеся чаще субкапсулярно, в передних и задних его слоях, в корковых слоях, в ядре, а

также помутнение в стекловидном теле [109,111,117,121,124,129,132,134,137,138,155].

При исследовании глазного дна были выявлены следующие изменения ДЗН: стойкая равномерная деколорация диска, сужение артерий и уплощение сосудистой воронки. В сетчатке выявлено отложение пигмента в виде глыбок в центральной зоне макулы и парацентральной зоне. У этих же работников отмечалось сужение поля зрения на 5⁰ и снижение светочувствительности в зоне Бьеррума [114].

Мельниченко М.А. [58] с соавторами выявила, что доминирующее место среди глазных заболеваний у металлургов занимают хронические блефариты и конъюнктивы воспалительной природы, однако выявлены и дистрофические заболевания глаз такие как: пингвекула и птеригиум.

Афендулова И.С. [9] у рабочих сталелитейного производства выявила э мезодермальные дистрофические изменения в радужке причиной которого является воздействия тепловой нагрузки. Радужная оболочка характеризовалась сглаженностью, монотонностью рисунка и просвечивание пигментного листка. У них же обнаружено нарушение цветоощущения у 54 человек, и у 496 отмечено снижение чувствительности роговицы. Это очевидно связано постоянным воздействием на глаз высоких температур и пылевого фактора [3,14,31,45,57].

Дорожкин А.В. [29] диагностировал три различные клинические формы увеопатий: мезодермальная дистрофия радужки; синдром Фукса; псевдоэксфолиативный синдром. Мезодермальная дистрофия радужки была выявлена 23 (36,5%) из 65 рабочих кислородно-конвертерного цеха. У 11 (47,8%) из 23 больных, страдающих этой формой увеопатий, определилось повышение внутри глазного давления до 28-32 мм рт. ст. У исследуемых пациентов было замечено снижение оттока, но при этом отмечалось незначительное увеличение секреции. При обследовании дренажной системы было замечено, что угол передней камеры открыт, трабекулярная зона склерозирована и наблюдается слабая пигментация. Синдром Фукса

диагностирован у 5 (8,0%) из числа выявленной увеопатий. Эта клиническая форма была описана нижеследующими симптомами: деколорацией и дистрофией радужки, иридодиализом зрачковой каймы и проявлением на задней поверхности роговицы мелких преципитатов.

У части больных было выявлено заднекортикальных помутнение в хрусталике при этом острота зрения снижалась до 0,5-0,6. Псевдоэкзофолиативный синдром диагностирован у 55% рабочих ККЦ с увеопатией. При этой патологии было выявлено отслойка передней зонулярной пластинки. В передней поверхности радужки и задней поверхности роговицы были выявлены полиморфные серые отложения в виде глыбок и в 30% выявлялись полиморфные помутнения в различных слоях хрусталика. Острота зрения снижалась до 0,2-0,5 в зависимости от степени помутнения в хрусталика.

Также у лиц, работающих в условиях воздействия высоких температур, выявлено снижение порога электрической возбудимости, фазные изменения критической частоты слияния мельканий (КЧСМ). Для определения сенсорных функций были проведены исследования КЧСМ. При анализе данных в конце рабочей смены получено как понижение, так и повышение показателей, в зависимости от вида выполняемой деятельности и рода профессии [30,158]. У профессиональных водителей, не рв цехах металлургического производства, обнаружено развитие дистрофии сетчатки [131], что сказывалось на их профессиональной деятельности [156].

При изучении состояния сосудов сетчатки выявлена ангиопатия сосудов сетчатки. Изменение соотношения артерио-венозного коэффициента вместо 2:3 равнялся к 2:4. У работников возрастной группы 30 - 40 лет была выявлена стойкая ангиопатия, у работников возрастной группы старше 40 лет стенки артерий были уплотнены, что сопровождалось появлением патологического рефлекса (16%). В возрастной группе 41 - 60 лет ангиопатия имела место в 65,2% случаев; к ней присоединилась

патологическая извитость сосудов и положительный венный пульс (7,1%). Симптом Сальюса-Гунна I ст. отмечен у 12 работников [9,156].

Таким образом, несмотря на многочисленные исследования, посвященных алюминиевому производству в литературе не встречается работ посвященных детальному изучению воздействия вредных факторов алюминиевого производства на орган зрения в условиях жаркого климата Республики Таджикистан. Данное положение диктует необходимость проведения всестороннего исследования влияния вредных факторов основных цехов алюминиевого производства на орган зрения работающих.

Глава 2. Материалы и методы исследования

2.1. Объем проведенных исследований

Нами было проведено исследование рабочих мест работников алюминиевого производства и выявлено влияние вредных производственных факторов на организм рабочих. Так же было изучено технология цеха по производству обожжённых анодов (смесительно-прессовый цех (СПЦ), цех обжига (ЦО), цеха по производству электродов (ЦППЭ), электролизные цеха и цех монтажа и капитального ремонта электролизных ванн.

2.2. Методы исследования условий труда рабочих

Исследование факторов производственной среды всех трех цехов и их влияние на орган зрения работников проводилось при работе в разные сезоны года в динамике рабочей смены.

Микроклимат рабочих мест является ведущим фактором производственной среды. В процессе исследования было проведено исследование параметров микроклимата рабочих мест (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха и радиация от нагретых поверхностей окружающих предметов). Измерение микроклимата проводилось с использованием психрометра Ассмана и термоанометра типа ЭА-2М с применением нескольких комплектов оборудования, которые позволяют проводить измерения одновременно на рабочих местах и на открытой территории.

Определение основных показателей микроклимата проводились на высоте на высоте 1,0 - 1,5 м от рабочей площадки. В общей сложности было выполнено более 2000 измерений показателей микроклимата.

Для оценки микроклимата и санитарно-гигиенического состояние условия труда были использованы нормативы положения СанПиН под номером 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» и 2.2.755-99 «Гигиенические критерии оценки условий труда».

Проверка условия труда в цехах производства проводилась согласно ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочих зон» на основании определения концентрации химических соединений в воздухе рабочих зон. Были проведены следующие пробы: фтористого водорода (217); пыли (210проб); смолистых веществ (152проб); солей фтористоводородной кислоты (135проб); окиси углерода (120проб).

При помощи фильтра АФА методом просасывания воздуха рабочих мест была определена концентрация пыли.

Методом ионометрического измерения были определены уровень фтористого водорода и солей фтористоводородной кислоты.

Фтористый водород относится к категориям особо опасным веществам (1 класса), который может иметь состояние газообразное и парообразным.

Так же соли фтористоводородной кислоты относятся к категориям опасных веществ (2 и 3 класса).

Спектрофотометрический метод определяет концентрацию возгонов каменноугольных смол и пеков в воздухе промышленной зоны. Предельный допустимый концентрации в воздухе в рабочей зоне:

- 0,3 мг/м³ - при содержании в них бенз(а)пирена менее 0,078%
- 0,2 мг/м² - при содержании в них бенз(а)пирена менее 0,078-0,15%
- 0,04 мг/м³ - при содержании в них бенз(а)пирена 0,15-0,30%.

Окись углерода в воздухе производственной зоны определяется методом титриметрии.

2.3. Методика клинико-офтальмологического обследования рабочих алюминиевого производства

Для оценки состояния органа зрения было обследовано 583 работника следующих цехов: цеха капитального ремонта электролизных ванн (206 работников), цеха обожжённых анодов (167 работника), электролизных цехов (123 работника), работников крановой службы (83 работника). Среди рабочих всех трёх цехов изменения со стороны органа зрения имели 537

(92,1%) обследованных. Для анализа полученных данных, обследованные работники всех трёх цехов ТАЛКО были распределены на 4 группы: 1-5 лет (I группа), 6-10 лет (II группа), 11-15 лет (III группа), 16 и более лет (IV группа). Исследования состояния органа зрения включали: визометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, определение электровозбудимости зрительного анализатора, определение цветоощущения по таблице Рабкина.

Остроту зрения у всех обследованных определяли по таблице Сивцева-Головина, позволяющей установить остроту зрения 0,1 до 1,0.

Биомикроскопическое обследование переднего и заднего отрезка глаз проводилось с использованием щелевой лампы ЩЛ-2Б. Биомикроскоп ЩЛ-2Б состоит из особой комбинации бинокулярного микроскопа с специальным устройством для освещения щелевидным пучком света. В ходе обследования осматривали и оценивали состояние оптических сред глазного яблока, состояние век, состояние мейбомиевых желез, конъюнктивы, переднюю и заднюю камеру.

Прямую офтальмоскопию проводили с помощью ручного офтальмоскопа лупой 90Дптр и Фундус камеры (Smart Scor PRO).

При этом обращали внимание на состояние сосудов сетчатки (расширение, сужение их калибра извитость, плазморрагии, кровоизлияние), на центральную и периферическую зоны сетчатки (дегенерация и др.), состояние диска зрительного нерва (побледнение и др.).

Биомикрофотография глазного дна проводилась посредством фундус-камеры Smart Scor PRO. Это эффективный способ визуализации состояния внутренних поверхностей глазного яблока, включая поверхности сетчатки, а также диска зрительного нерва.

В процессе определения КЧСМ (критическая частота слияний мельканий) исследуемый смотрит в трубку, на дне которой находится источник мигающего красного света. Постепенно увеличивают частоту световых мельканий до тех пор, пока исследуемый начинает видеть стойкий красный свет без мельканий. При нажатии кнопки на экране загораются

цифры – частота слияния световых мельканий в герцах. Снижение КЧСМ указывало на наличие патологии в зрительном анализаторе.

Для выявления нарушения цветного зрения, выявления формы и степени его нарушения у работников нами использовались полихроматические таблицы Рабкина. Набор состоит из 48 таблиц. Таблицы с 1 по 27 основные, с 28 по 48 – контрольные, для детализации диагноза и выявления случаев симуляции и аггравации.

По степени цветовосприятия различают: трихромантов (норма), протоанопов (люди с нарушениями цветовосприятия в красном спектре), и дейтеранопов (люди с нарушением цветовосприятия зелёного цвет).

Для выявления слёзопродукции у работников всех цехов нами был проведён тест Ширмера, позволяющий определить суммарную слёзопродукцию.

Метод заключается в следующем: В конъюнктивальную полость помещают тестовый индикатор, которая впитывает слезную жидкость. Через три минуты после извлечения тестовой полоски измеряют увлажнённый участок. В норме длина увлажнённой части тестовой полоски должна быть более 15 мм. Различают три степени выраженности:

- Слабая степень – 10-15 мм.
- Умеренная степень – 5-10мм.
- Выраженная степень – менее 5мм.

При помощи пробы Норна определялась стабильность перикорнеальной пленки. Наблюдение проводилось под биомикроскопом. В конъюнктивальную полость закапывали 1% раствора флюоресцеина натрия, затем с помощью секундомера засекали время с момента последнего мигательного движения до появления первых очагов слезной пленочной деструкции.

Исследование было проведено до рабочей смены. Время распада перекорнеальной плёнки более 10 секунд является нормой; при слабой степени деструкция слезной пленки появлялась до 10 секунд; умеренная

степень характеризовалась снижением пленочной деструкции до 7 секунд; при выраженной степени время показатели пробы Норна был отмечен менее 5 секунд.

Статистический анализ проводили методом вариационной статистики на ПК с использованием прикладного пакета «Statistica 6.0» (StatSoft Inc., USA). Вычисляли средние значения и ошибку среднего значения ($M \pm m$); а также относительные величины (P,%). Результаты работы были рассчитаны методом парных коэффициентов корреляции для выявления вредных факторов цехов алюминиевого производства на орган зрения. Сравнение нескольких выборок проводилось с применением метода ANOVA Крускала-Уоллиса, а также с применением метода ANOVA Фридмана. Различия статистически считались значимыми при $p < 0,05$.

Глава 3.

3.1. Гигиеническая оценка условий труда работников электролизных цехов

Современное промышленное производство алюминия на ТАЛКО основано на электролизе криолитно-глинозёмных расплавов, содержащих глинозём, криолит и фтористый алюминий, протекающего в электролизёрах между катодом и анодом под действием постоянного электрического тока. Сырьё подаётся из складов пневматическими транспортёрами, которые частично автоматизированы в управлении, в бункеры, представляющие собой накопители корпусов.

При подаче глинозёма и обслуживании электролизёров используются портальная машина и напольная дизельная техника, но, периодически, раздача сыпучих материалов проводится ручным способом. Подобная механизация труда характеризуется большой степенью запылённости воздуха, являющегося как дополнительный источник в загрязнении воздушной среды в корпусе в результате выделения отходов при сгорании дизельного топлива.

Технологические изыскания, проводимые на ТАЛКО в процессе строительства, позволили внедрить на последующих очередях систему автоматической подачи глинозёма. Данная система состоит из двух подвижных и двух неподвижных пластин с отверстиями, при совмещении которых происходит засыпка сырья в ванну электролиза из дозатора, тем самым снижая процент интенсивности по вредоносным производственным факторам и облегчая трудовую деятельность электролизщиков. Наравне с этим, данный процесс обработки электролизёров происходит на основе широкого использования спекранов – манипуляторов, в которых предусмотрена система, связанная с подачей глинозёма и с механизмами, используемыми при прорубке торцов и корок электролита.

Корпуса основных изучаемых цехов по данному производству обеспечиваются возможностями для проветривания и использования дневного света. Через окна, фрамуги и двери осуществляется процесс естественного проветривания, которое обеспечивается высотой корпусов, создающих для аэрации необходимые условия. Корпуса обеспечены и искусственной вентиляцией, которая осуществляется с помощью местных вытяжных устройств, работа которых, к сожалению, недостаточно эффективна. В освещении рабочих мест используется как естественный свет, так и прямой свет искусственно универсальных осветителей, подвешенных к потолку корпусов.

Электролизёры, для сбора и эвакуации газов, которые выделяются при электролизе, обеспечены укрытием. Механическая система отсоса газов предусмотрена непосредственно от электролизных ванн с помощью подземных газоотходов, которые подведены к балке коллекторов электролизёров. Объём газоотсоса составляет от закрытых ванн 9000 м³/час, открытых 135000 м³/час. В расплавленном состоянии электролит алюминиевых электролизёров диссацируется на ионы. В результате на катоде происходит восстановление трехвалентного алюминия. Небольшое количество криолита в расплавленном состоянии выделяет газообразный фтористый водород при его разложении, который определяется длительностью периода взаимодействия криолита и воздушной влаги, что загрязняет воздух на рабочих местах.

Обработка электролизёров связана с особенно интенсивным выделением вредоносных веществ. Процесс разрушения корки электролита при помощи пневмомолотка, который установлен на машине, осуществляется при открытых шторах, ибо поверхность раскрытого электролита выделяет указанные газы, которые загрязняют воздух на рабочем месте.

Пробивка корки также предполагает выделение большого количества фтористого водорода, который прежде всего воздействует на рабочих –

электролизщиков, на которых одновременно воздействуют различные вредоносные химические соединения, пыль, вибрация молотка и тепловое излучение.

В корпусах электролиза нагрев воздуха помещений происходит за счёт тепла, которое выделяется при электролизе алюминия в ваннах. Процесс электролиза криолита – глинозёмных расплавов идет непрерывно в 4 смены по 6 часов. Основные профессиональные группы в корпусах электролиза представлены электролизщиками, анодчиками, машинистами мостовых кранов, водителями транспортных средств и другими. В цехах имеются специальные помещения для отдыха электролизщиков. Имеются санузлы и душевые сетки. Отопления в пристройках централизованное от заводской котельни, установлены чугунные и стальные радиаторы. Водоснабжение централизованное от центральной котельни. Рабочие снабжены специальной одеждой, обувью и респираторами.

Исследования условий труда рабочих электролизных цехов нами проводились в холодный и теплый периоды года, характеризующихся наиболее неблагоприятными климатическими условиями в Таджикистане. Одна из главных технологических операций в деятельности электролизщиков в период нормального течения технологического процесса, связана с поддержанием необходимого уровня электролита через своевременную добавку сырья в требуемом количестве.

Установлено, что основные компоненты выбросов при функционировании электролизных цехов представлены: неорганической пылью, фтористым водородом, солями фтористоводородной кислоты, окисью углерода и сернистыми соединениями. Тем не менее, количество вредных выбросов в разные периоды года было неодинаково.

Нами были выполнены хронометражные исследования у основных рабочих электролизных цехов в целях изучения степени нагрузок, представленных физическими и нервно – психическими нагрузками, на организм рабочих.

Период времени по основным элементам в трудовом процессе электролизщиков, позволяющем выявить их производственную загруженность на различных этапах работы по производству алюминия в отдельные сезоны года, был примерно одинаковым.

Как видно из таблицы 3.1., при трудовой деятельности электролизщиков зимой, время, связанное с выполнением по основным рабочим операциям определяется в среднем $89,8 \pm 0,8\%$. Из которых на подачу глинозема отводится - $22,1 \pm 0,6\%$ времени; на механизированный труд - $15,2 \pm 2,1\%$; на ручной труд - $52,5 \pm 1,9\%$; а на отдых - $10,2 \pm 0,5\%$.

Таблица 3.1. Данные хронометражных наблюдений электролизщиков, в % (n=122)

Профессия	Сезон года	Время, связанное с выполнением рабочих операций	Подачей глинозема в бункера	Механизированными операциями	Ручным трудом	Отдыхом
Электролизщики	Зимний период	$89,8 \pm 0,8$	$22,1 \pm 0,6$	$15,2 \pm 2,1$	$52,5 \pm 1,9$	$10,2 \pm 0,5$
	Летний период	$78,4 \pm 0,6$	$20,1 \pm 0,3$	$11,9 \pm 1,8$	$47,2 \pm 0,5$	$21,7 \pm 1,6$

При анализе хронометражных наблюдений летом установлено, что на основные работы тратится в среднем $78,4 \pm 0,6\%$, на подачу глинозема в бункера $20,1 \pm 0,3\%$, на механизированные операции $11,9 \pm 1,8\%$, на ручной труд $47,2 \pm 0,5\%$, а на отдых $21,7 \pm 1,6\%$.

Анализ хронометражных данных показывает, что электролизщики в зимний период года на выполнение основных рабочих операций тратят на $11,5\%$ рабочей смены больше времени, чем в летний период года.

При этом время, идущее на отдых в летний период года на $11,4\%$ больше чем зимой, что обусловлено влиянием высокой температуры на

организм рабочих, то есть на восстановление утраченных функций организма при работе в экстремальных условиях требуется больше времени.

Труд электролизщиков в течение смены состоит из динамической работы и статистических нагрузок. У электролизщиков при обработке ванн, раздачи сырья, удаление шлака с поверхности электролита, работа связана с динамической нагрузкой и занимает от 25,0 до 41,7% рабочего времени. При этом практически весь объём данных операций (85,1-99,4%) выполняется в вынужденной рабочей позе. Также немаловажную роль играет и вынужденные наклоны корпуса более 30° свыше 300 раз в смену. Кроме того, операции при замене «огарков» остаются связанными с большим объёмом ручного труда и личным риском, что характеризует их труд как тяжелый и напряженный.

Как показали проведённые исследования, период времени по активным действиям, включающим основные и вспомогательные рабочие операции, определялось у электролизщиков от 68,6 до 78,4%.

Кроме того, имеется значительное число объектов наблюдения, дефицит рабочего времени при выполнении отдельных операций, личный риск и необходимость использования индивидуальных средств защиты организма, посменная работа, вызывающая у них выраженное нервно-психическое напряжение.

Таким образом, обобщая продолжительность активной работы, повышенную её мощность, вынужденную рабочую позу, перемещение тяжестей в пространстве и значительную нервно-психологическую нагрузку, труд электролизщиков можно отнести к труду тяжёлому и напряжённому, а характер труда к вредным и опасным II степени.

Наряду с указанным, на рабочих, чья трудовая деятельность проходит в электролизном цехе в течение всей смены - от 67,8 до 75,5% рабочего времени, воздействуют постоянные электромагнитные поля разной напряженности - от 50-60Э до 1300-1500 Э и более, обусловленные

характером технологического процесса, выполняемыми операциями и сезоном года.

Это свидетельствует о том, что почти половину своей рабочей смены электролизщики проводят в зоне воздействия постоянного магнитного поля высокой напряжённости, которое оказывает влияние на состояние их здоровья.

Одним из производственных факторов в условиях жаркого климата, неблагоприятно влияющих на состояние здоровья рабочих, представлено микроклиматом на рабочих местах. Комплексным влиянием, оказывающим на организм температурой воздуха, влажностью, скоростью движения воздуха и инфракрасным излучением, выделяемым нагретыми поверхностями окружающих предметов, объясняется причина напряжения в терморегуляционных процессах, степень которых обуславливается интенсивностью действующего фактора. В тёплый период на температуру воздуха на рабочих местах внутри корпусов заметно влияют наружные условия, когда температура воздуха нагревается до 45°C . При этом более ощутимый уровень в повышении температуры воздуха был связан с боковыми проходами в корпусах (до 48°C), что также сказывалось на формировании микроклимата на рабочих местах электролизщиков и анодчиков в электролизных корпусах.

Температура воздуха на рабочих местах в теплый период года уже на начало смены составляла $24,9-32,2^{\circ}\text{C}$, а в среднем достигала до $25,4\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Во вторую половину смены воздух на рабочих местах прогревался до $42,5\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, а в отдельных случаях температура достигала до $44,7^{\circ}\text{C}$. А боковые проходы корпусов прогревались до $47-48^{\circ}\text{C}$).

Относительная влажность воздуха в утренние часы достигала в среднем $43,2\pm 3,5\%$, а к концу смены падала до $26,2\pm 3,5\%$, что также не соответствовало нормам санитарно-гигиенических требований.

В течение всей рабочей смены скорость движения воздуха на рабочих местах электролизщиков в среднем определялась от $1,6 \pm 0,02$ до $2,1 \pm 0,05$ м/сек.

Влияние климатических условий в электролизных цехах дополняется и вредоносным воздействием интенсивного инфракрасного излучения, выделяемого технологическим оборудованием, средней интенсивностью в $800-1300$ Вт/м² и нагретым полом, температура которого на летний сезон в утренние часы определялась - $76,6-89,5$ °С (в среднем $88,7 \pm 1,3$ °С), увеличивавшейся во второй половине смены до $89,7-92,1$ °С (в среднем $90,9 \pm 2,3$ °С). При работе в зимний период в начале смены находилась в пределах $70,2 \pm 2,2$ ° - $83,4 \pm 2,1$ °С.

Таким образом, производственная деятельность рабочих в теплый период года, особенно во вторую смену, определяется воздействием высокой температуры, что вызывает значительное напряжение процессов терморегуляции организма электролизщиков.

Исследование микроклимата рабочих мест в электролизных цехах на зимний период выявляет, что в утренние часы смены средний уровень температуры составлял $19,5 \pm 0,6$ °С, а к концу смены он повышался до $26,1 \pm 0,6$ °С. Средний уровень относительной влажности воздуха на начало рабочей смены определялся $62,0 \pm 0,8$ °С, а к концу смены он представлен тенденцией некоторого снижения температуры ($60,5 \pm 0,8$ °С). При том, что в отношении скорости движения воздуха вырисовывалась следующая картина: на начало рабочей смены она составляла в среднем $0,55 \pm 0,03$ °С, а на конец смены наблюдалось некоторое ее повышение до $2,6 \pm 0,01$ °С (Таблица 3.2.)

Таблица 3.2. Микроклимат в различные периоды года на рабочих местах в электролизных цехах

Показатели микроклимата	Сезон года	Начало смены			Конец смены		
		Min	M±m	Max	Min	M±m	Max
По температуре воздуха °С	Летом	24,9	25,4±0,5	32,2	32,0	42,5±0,57	44,7
	Зимой	19,3	19,5±0,6	25,9	25,9	26,1±0,6	35,8
По относительной влажности воздуха, в %	Летом	38,1	43,2±3,5	75,8	75,8	16,9±0,8	26,2
	Зимой	47,1	62,0±0,8	72,0	72,0	60,5±0,8	70,8
По скорости движения воздуха, м/с	Летом	1,3	1,6±0,02	2,9	2,9	2,1±0,05	3,3
	Зимой	0,09	0,55±0,03	0,86	0,86	2,6±0,01	3,1
Температура пола у электролизных ванн, °С	Летом	76,6	88,7±1,3	89,5	89,7	90,9±2,3	92,1
	Зимой	67,1	70,2±2,2	73,4	73,4	83,4±2,1	87,5

В процессе производства алюминия работники электролизных цехов подвергались влиянию: фтористого водорода, уровень концентрации которого был значительным, и в 45% наблюдаемых случаев превышал ПДК; солей фтористо-водородной кислоты, уровень концентрации которых был также повышен в 41% по отобраным пробам.

Таблицей 3.3. показано, что трудовая деятельность рабочих в электролизных цехах также была связана с влиянием фтористого водорода, содержание которого в среднем определялось уровнем в $0,46 \pm 0,03 \text{ мг/м}^3$ и в 45% случаев наблюдений он превышал ПДК.

Концентрация солей фтористоводородной кислоты в среднем составляла $0,85 \pm 0,04$, что превышало гигиенические нормы в 41% отобранных проб воздуха.

Исследование содержания сернистого ангидрида показало, что его концентрация в среднем составляла $10,3 \pm 0,5$, и здесь также наблюдались превышения ПДК в 51% по отобранным пробам.

По анализу воздуха в рабочих зонах по содержанию окиси углерода в электролизных цехов результаты показывают, что его концентрация в среднем составляла $16,9 \pm 0,4 \text{ мг/м}^3$ в и 22% отобранных проб превышала ПДК.

Производственный процесс в электролизных цехах сопровождается образованием пыли. Пыль имеет сложный состав с высоким содержанием алюминия, фтора, углерода и определяется в среднем $12,5 \pm 0,04 \text{ мг/м}^3$, что превышает ПДК в 100% отобранных пробах.

Таблица 3.3. Содержание вредных факторов производственной среды на рабочих местах электролизщиков (мг/м^3)

Ингредиенты	Min	M±m	Max	Количество проб с превышением ПДК, %
По фтористосу водороду (мг/м^3)	0,21	$0,46 \pm 0,03$	0,85	45
По солям фтористоводородной кислоты (мг/м^3)	0,42	$0,85 \pm 0,04$	0,9	41
По сернистому ангидриду (мг/м^3)	7,2	$10,3 \pm 0,5$	15,5	51
По окиси углерода (мг/м^3)	8,1	$16,9 \pm 0,4$	26,5	22
По содержанию пыли (мг/м^3)	10,2	$12,5 \pm 0,04$	15,3	100

Проведённые нами исследования показывают, на летний период времени трудовая деятельность электролизщиков подвергается влиянию высокого уровня температуры, который является главной причиной в значительном напряжении терморегуляционных процессов. Особенно неблагоприятные температурные условия отмечались при работе во второй половине рабочей смены, когда температура воздуха превышала 40 градусов

и выше. Наряду с этим производственная деятельность рабочих по электролизным цехам связана с воздействием повышенных концентраций различных соединений, представленных: фтористым водородом, солями фтористо-водородной кислоты, сернистым ангидридом, окисью углерода и пылью, которые способствуют различным заболеваниям, в том числе и патологии по органу зрения.

3.2. Оценка гигиены по условиям труда работников цехов обожжённых анодов.

Производственная деятельность, связанная с обожжёнными анодами в ТАЛКО определяется рамками трёх цехов: смесительно-прессовым цехом (СПЦ), цехом обжига (ЦО) и цехом, связанного с производством электродов (ЦППЭ).

Во всех цехах искусственный воздухообмен производится за счёт приточно-вытяжной вентиляции, который установлен на кровле здания. Имеется также и местная аспирация от оборудования. При помощи специально оборудованных систем фильтров производится очистка пыли перед выбросом в атмосферу. Естественный воздухообмен в помещении цеха осуществляется непосредственно через оконные проёмы и светоаэрационные фонари.

Технологическая схема производства анодной массы включает в себя дробление углеродистых материалов в смесильно-прессовом цехе в дробилках; прокаливание в прокалочных цехах, размол, классификацию, дозировку и смешивание их со связующим пеком в смесильных и вибропрессах. Технология производства связана с многостадийным дроблением кокса, значительной протяжённостью механических транспортных линий, частыми пересыпками материалов (кокса) с транспортной ленты на ленту, большим числом различного рода тачек и питателей, неоднократным подъёмом шихты на верхние производственные отметки – «этажерки».

Производство, связанное с анодными массами в СПЦ предполагает следующую схему, состоящую из: дробления материалов, представленных твёрдыми углеродистыми материалами, специально оборудованными дробилками, дозированным смешением полученной массы и жидкого песка смесителями при уровне температуры в 145-165°C, заливкой в формы и прессованием выбропрессами, под тяжестью в 750 тонн.

В СПЦ в основном все технологические процессы механизированы и автоматизированы через оперативный пульт путем дистанционного управления. Ручные операции предусмотрены лишь во время ремонтных работ и аварийных ситуаций. Работники трудятся в 3 смены по 8 часов с обязательным перерывом. В цехе имеются следующие профессии: каменщики, печники на горячем участке, машинисты крана, слесари-ремонтники, электрики, машинисты мельницы, дробильщики, прессовщики, операторы пылеулавливания, электромонтеры, прокальщики, дозировщики и пекоплавщики.

Следующий этап по производству обожжённых анодов связан с цехом, предусматривающим обжиг анодов, который представлен следующими операциями: а) загрузкой анодных блоков; б) их обжигом; в) их охлаждением; г) загрузкой анодных блоков; д) их чисткой от пересыпки; е) ремонтом камер.

В цехе обжига оснащены три камерных печи, где вместимость одной камеры определяется 170 анодами, обжиг которых предусматривает период времени в 48 часов, с температурой в 1000-1200°C, и с выделением угарного газа (CO), углекислого газа (CO₂), метана (CH₄), водорода (H₂) и влаги. Отходящие газы путем отсасывающей трубы транспортируются на газоочистку, для очистки их от различных составляющих, представленных: пылью, смолистыми веществами, сернистым газом и фтором. Данный процесс по производству обожженных анодов предполагает использование крановых работ, которые применяются для загрузки и выгрузки анодных блоков, послышной засыпки кокса в печные шахты. Тем не менее, тяжелый

производственный труд, с высокой степенью вредоносности и опасностью представлен наличием в данном производстве ручных манипуляций обжигальщиков, и особенно чистильщиков, которым требуется досыпать кокс и проводить ремонтные работы. Повышенный уровень напряжения создается и необходимостью осуществления контроля в соблюдении количества объектов, которых должно быть не более 5, и воздействием постоянно нагревающегося микроклимата.

Цех, связанный с производством электродов (ЦППЭ) осуществляет завершающий технологический процесс производства электродов - монтаж и сборку обожжённых анодов. Таким образом, цех, связанный с производством электродов (ЦППЭ) предполагает наличие участков, предусматривающих монтаж и переработку криолита и угольных огарков.

Материалы хронометражных наблюдений показывают, что при монтаже и капитальном ремонте электролизных ванн работники выполняют различные характерные операции. Например; для монтажа анодадержателей в среднем затрачивается $80,3 \pm 1,5\%$, дробление агарков $87,9 \pm 1,2\%$, при этом указанные операции в основном выполняют в вынужденной рабочей позе. При этом статическое напряжение составляет от $60,3$ до $67,9\%$, а динамическое напряжение составляла в среднем – $18,8\%$ рабочей смены. Продолжительность монтажа анодадержателей в среднем составляла $74,5$ $79,2\%$, а дробление агарков $76,8 \pm 0,6\%$, от времени смены.

Положение туловища рабочих на производстве в основном представлено положением стоя, при наклонах корпуса вперёд и в сторону - $43,0$ - $47,7\%$, сидячим положением на корточках - $16,0 \pm 0,8\%$, в процессе монтажа анододержателей и соответственно составляла $50,1 \pm 0,5\%$ и 23 - 29% от времени смены, направленную на переработку и дробление огарков.

Основная особенность производственной деятельности рабочих в процессе монтажа анододержателей представлена наклонным положением туловища в количестве до 407 - 490 и 462 - 576 раз за смену в период переработки и дробления огарков.

Одним работником в процессе монтажа анододержателей поднимается и перемещается вручную тяжесть от 15 до 30 кг, включающих различные узлы и детали, при напряжении мышц кистей и предплечий, что влечет к увеличению степени в средней мощности по внешней динамической работе до 9,2-15,4Вт, что свидетельствует о том, что данный вид трудовой деятельности можно характеризовать как тяжелый. Самый трудоёмкий труд рабочих представлен переработкой и дроблением огарков.

Данной категорией работников испытывается высокая напряжённость, хотя их трудовая деятельность и механизирована, тем не менее, она связана с конвейерной работой при дефиците времени. Кроме того, данное производство представлено отдельными участками (очисткой ниппелей, пневматическим дроблением огарков, ремонтными операциями), которые требуют ручного труда, что констатирует о наличии высокой степени тяжести в труде рабочих (170-195 Вт/м²).

Итак, данное производство, характеризуется значительным физическим трудом, соответствующим iii по категории тяжести и напряженности (Р.2.2.2006-05).

В летнее время температура воздуха на рабочих местах заливщиков возрастала в динамике рабочей смены и составляла в среднем $26,1 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$ 3°C в начале рабочего дня и к концу смены доходила до $43,3 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$, при этом температура на открытом воздухе доходила до $42,1 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$. Относительный уровень влажности воздуха на начало смены в цехе в среднем составлял $39,3 \pm 0,8\%$, и в конце смены - $23,2 \pm 1,5\%$, т.е. вторая половина рабочей смены, представленная наиболее жаркими часами, при повышении температуры воздуха представлена тенденцией на снижение (таблица 3.4).

Относительная влажность по наружному воздуху в первые часы смены была также представлена более высоким уровнем и в среднем характеризовалась - $44,2 \pm 0,9\%$, проявляя склонность к постоянному снижению и к концу рабочей смены доходила до $19,6 \pm 2,5\%$. Скорость движения воздуха составляла $1,2 \pm 0,06$ - $1,4 \pm 0,08$ м/с. В цехе обжига анода

температура воздуха в летний период года уже в начале смены в среднем доходила до $32,8 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$, а во второй половине смены возрастало в среднем до $43,4 \pm 0,5\%$, что в целом характеризует микроклимат в цехе как нагревающийся СанПиН 2.2.4.548-96 по гигиеническим требованиям к нормам микроклимата в производственных помещениях.

Относительная влажность воздуха при этом на начало смены характеризовалась - $32,5 \pm 0,9\%$, а в конце смены снижалась до $19,8 \pm 2,5\%$, что определялось значительно более низкими гигиеническими нормами. При этом скорость движения воздуха на начало смены определялась - $0,3 \pm 0,04^{\circ}\text{C}$ в конце смены - $0,4 \pm 0,03^{\circ}\text{C}$.

В цехе обжига зимой средняя температура воздуха на рабочих местах определялась - $9,5 \pm 1,1^{\circ}\text{C}$, а в конце смены ее уровень повышался до $14,3 \pm 1,4^{\circ}\text{C}$. При том, что относительная влажность воздуха определялась несколько более низкой температурой, чем снаружи и была в пределах $40,0 \pm 0,9\%$, а к концу смены она доходила до $9,5 \pm 1,1\%$.

Итак, рабочие в цехе обожжённых анодов летом, за период полной рабочей смены, особенно во второй ее половине, подвержены воздействию горячего микроклимата. Рабочие в цехе, связанного с производством промышленных электродов в зимний период подвержены воздействию субнормальных микроклиматических условий, влияние которых в основном приходится на первую половину рабочей смены и на ночное время.

Дискомфортные микроклиматические условия могут явиться причиной значительных напряжений терморегуляторных процессов в организме работников, что может способствовать более быстрому утомлению, и тем самым способствуя спаду в производственной деятельности (таблица 3.4).

Таблица 3.4. Показатели по микроклимату воздуха в рабочей зоне цехов, связанных с производством обожжённых анодов в разные периоды года

Наименование производства	Сезон	Показатели	В начале смены	В конце рабочего дня

Открытая территория	Лето м	По температуре воздуха, °С	24,6±0,5	42,1±0,9
		По относительной влажности %	41,2±0,9	19,6±2,5
		По скорости движения воздуха, м/с.	1,2±0,06	1,4±0,08
	Зимой	По температуре воздуха, °С	5,8±3,4	12,3±1,4
		По относительной влажности, %	60,1±1,2	28,1±2,5
		По скорости движения воздуха, м/с.	0,3±0,01	0,4±0,07
Цех по производству промышленных электродов	Лето м	По температуре воздуха, °С	26,1±0,6	43,3±0,7
		По относительной влажности, %	39,3±0,8	23,2±1,5
		По скорости движения воздуха, м/с.	0,15±0,01	0,2±0,04
	Зимой	По температуре воздуха, °С	2,6±0,8	12,5±1,0
		По относительной влажности, %	61,2±3,2	65,7±2,1
		По скорости движения воздуха, м/с.	0,6±0,03	0,95±0,02
Цех обжига электродов	Лето м	По температуре воздуха, °С	32,8±0,3	43,4±0,5
		По относительной влажности, %	32,8±0,9	19,8±2,5
		По скорости движения воздуха, м/с.	0,3±0,04	0,4±0,03
	Зимой	По температуре воздуха, °С	9,5±1,1	14,3±1,4
		По относительной влажности, %	40,0±0,9	47,5±1,3
		По скорости движения воздуха, м/с.	0,35±0,01	0,5±0,02

Представленные показатели проявляют концентрацию по фтористому водороду в воздухе в рабочих зонах на различных участках в цеху производства обожжённых анодов, средний уровень которой составлял $0,9\pm 0,04$ мг/м³, что в 52% наблюдаемых случаев превышал ПДК. Средний уровень содержания солей по фтористоводородной кислоте составил $1,4\pm 0,03$ мг/м³ и в 36% по отобранным пробам превышал ПДК. Уровень концентрации солей по фтористоводородной кислоте в воздухе на рабочих местах в период заливки и дробления возрастал до $1,41\pm 0,04$ мг/м³, что в 42% проб превышал ПДК. Средний уровень запыленности на рабочих местах машинистов выбростолов составлял $10,8\pm 0,05$ мг/м³, а в период заливки и дробления он возрастал до $27,5\pm 4,1$ мг/м³ и в 100% наблюдаемых случаев превышал ПДК.

Средний уровень концентрации по окиси углерода в воздухе на рабочей зоне заливщиков и обжигальщиков составил - $14,5\pm 3,6$ мг/м³, а в период заливки и дробления он возрастал, и до $31,5\pm 1,9$ мг/м³, что превышал ПДК в 46% в отобранных пробах.

Концентрация по содержанию смолистых веществ в воздухе на рабочей зоне обжигальщиков определялась от $0,16 \pm 0,30$ до $0,41 \pm 0,03$ мг/м, в 21% по отобранным пробам воздуха наблюдалось превышение ПДК (таблица 3.5).

Таблица 3.5. Уровень содержания вредоносных веществ в воздухе на рабочей зоне цехов, связанных с производством обожжённых анодов (мг/мв)

Показатели	Min	M±m	Max	ПДК мг/м ³	Прев. ПДК, %
По фтористому водороду	0,25	$0,9 \pm 0,04$	1,5	0,5	52
По солям фтористоводородной кислоты	0,15	$1,4 \pm 0,03$	1,6	1,0	36
По запыленности	3,8	$27,5 \pm 4,1$	32,5	6,0	100
По окиси углерода	10,1	$31,5 \pm 1,9$	48,1	20,0	46
По смолистым веществам	0,15	$0,41 \pm 0,03$	5,4	0,2	21

Итак, производственная деятельность рабочих в цехах, связанных с производством обожжённых анодов, определяется влиянием вредоносных химических соединений и пыли, которые различны по характеру и по уровню концентрации в воздухе на рабочих зонах. В большинстве наблюдаемых случаев концентрация вредоносных химических соединений и пыли превышала ПДК, что могло способствовать различным заболеваниям, в частности и патологии органа зрения.

3.3. Оценка гигиены в условиях труда рабочих цеха по капитальному ремонту.

Электролизным ваннам требуется капитальный ремонт, который осуществляется в цехах, связанных с монтажом и капитальным ремонтом электролизных ванн. По завершении демонтажа верхней части электролизных ванн шахту заливают водой, которая разрыхляет внутреннюю футеровку ванн. Данный процесс предполагает выполнение следующих технологических операций, в виде: снятия электролита, бойки и демонтажа

кожухов, набойки падины, кладки бровки и цоколя в ванне, пиления угольных блоков и установки боковых блоков, заполнения жидким песком установки и ее прессовкой.

Исследование для выявления особенностей в условиях производственной деятельности рабочих при осуществлении монтажа и ремонта электролизных ванн в разные периоды года свидетельствуют, что, определяясь характером выполняемых операций, рабочие постоянно ощущали воздействие разнообразных неблагоприятных факторов производственной среды.

Исследование по микроклимату выявил что уровень температуры воздуха в цехах футеровщиков, где выполняется ремонт электролизных ванн, в летнее время года, в первые два часа смены определялся несколькими градусами выше, чем температура воздуха снаружи (таблица 3.6), повышаясь соответственно с температурой наружного воздуха.

Деятельность рабочих в цеху, связанного с ремонтом электролизных ванн, в теплое время года, при жарком климате Республики Таджикистан, в процессе всей смены проходила под воздействием экстремально высоких температурных условиях - $30,1 \pm 0,8 - 39,8 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, что приводит к значительному напряжению процессов терморегуляции организма рабочих.

Уровень относительной влажности воздуха на рабочих местах у рабочих данного цеха в летнее время находился в пределах $32,5 \pm 3,6 - 19,1 \pm 2,1\%$. При этом уровень скорости движения воздуха летом в динамике рабочей смены находился в пределах от $0,5 \pm 0,03$ до $0,4 \pm 0,04$ м/сек (таблица 3.6).

Таблица 3.6. Уровень показателей по микроклимату на рабочих местах цеха монтажа и капитального ремонта при работе в разные периоды года

Название производства	Сезон	Показатели	На начало смены	На конец смены
	Летом	По температуре воздуха, °C	$27,2 \pm 0,6$	$41,8 \pm 2,4$
		По относительной влажности, %	$42,5 \pm 5,0$	$26,1 \pm 6,0$

Открытая территория		По скорости движения воздуха, м/с.	0,4±0,08	0,57±0,09
	Зимой	По температуре воздуха, °С	5,5±1,2	11,1±1,3
		По относительной влажности, %	83,6±3,0	56,9±5,0
		По скорости движения воздуха, м/с.	0,8±0,05	0,5±0,08
Цех по ремонту электролизных ванн	Летом	По температуре воздуха, °С	30,1±0,8	39,8±0,5
		По относительной влажности, %	32,5±3,6	19,1±2,1
		По скорости движения воздуха, м/с.	0,4±0,02	0,3±0,03
	Зимой	По температуре воздуха, °С	6,1±1,2	12,2±1,1
		По относительной влажности, %	69,1±9,0	60,2±10,2
		По скорости движения воздуха, м/с.	0,5±0,03	0,4±0,04

Результаты анализа по микроклимату выявляют, что уровни температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в цеху, где осуществляется ремонт электролизных ванн в зимнее время года не представлен существенными отличиями от параметров в микроклимате наружного воздуха, и труд рабочих практически в период всей смены определяется субнормальными температурными условиями, что способствует к некоторому охлаждению организма рабочих (таблица 3.6).

Таким образом, на основе полученных результатов, связанных с исследованием микроклимата в цехе, где осуществляется ремонт электролизных ванн, можно констатировать, что рабочие цеха, в процессе производственной деятельности в летний период года, при осуществлении работ по капитальному ремонту электролизных ванн, подвергаются влиянию высокого уровня температуры, а зимой – они находятся под действием субнормального уровня температуры, что соответственно может обуславливать напряжение терморегуляторных процессов разной степени (перегревание или охлаждение в зависимости от сезона года).

При осуществлении капитального ремонта электролизных ванн рабочие так же подвергались влиянию повышенной концентрации смолистых веществ, что в 27% случаев наблюдения превышало ПДК. Указанные факторы могут быть причиной разных болезней, в частности и органа зрения.

Ремонт электролизных ванн сопровождается влиянием различного уровня концентрации фтористых соединений на рабочих. Результатами анализов по пробам воздуха в зоне дыхания рабочих, осуществляющих ремонт электролизных ванн, выявлено, что большинство проб представлено довольно высокой концентрацией по фтористым соединениям в воздухе (таблица 3.7)

Таблица 3.7. Наличие содержания по фтористому водороду и солями фтористо-водородной кислоты в зоне дыхания футеровщиков при работе в различные времена года (мг/м³)

Вредные вещества	Период года	Концентрация вредных веществ			Прев. ПДК, %
		Max	M±m	Min	
Фтористый водород	Летом	1,8	1,1±0,05	0,3	79%
	Зимой	1,7	1,0±0,06	0,4	74%
Соли фтористо-водородной кислоты	Летом	1,9	1,6±0,06	0,5	71%
	Зимой	1,8	1,4±0,03	0,6	68%

Материалы приведенные в таблице 8, демонстрируют, что при осуществлении кладки бровки электролизных ванн, рабочие были подвержены влиянию значительной концентрации пыли в 73% случаев наблюдений, в процессе набойки падины - в 56%, а в процессе пиления угольных блоков - в 100% наблюдаемых случаях было превышение ПДК. При нагреве электролизных ванн превышение ПДК было связано с

содержанием окиси углерода в воздухе на рабочих местах, который определялся 87% в летний период, и 91% в зимний период 91% .

В зоне дыхания футеровщиков содержанию солей фтористоводородной кислоты летом превышал ПДК в 71%, а в зимнее время - 68% отобранных проб. Такая повышенная концентрация по фтористым соединениям в воздухе рабочих зон, вероятно, обусловлена, спецификой технологического процесса по монтажу и капитальному ремонту, и поступлениями их через газоочистные системы в электролизных цехах.

Вместе с повышенным уровнем концентрации по фтористым соединениям, наблюдаемых в воздухе в рабочих зонах по электролизным ваннам, нами также было выявлено наличие смолистых веществ.

Так, в процессе капитального ремонта в зоне дыхания рабочих, наличие содержания по смолистым веществам составляло - 0,2-2,6 мг/м³ и в 26% наблюдаемых случаев было представлено превышением ПДК, что является причиной в различных заболеваниях и, в частности и офтальмологических. (таблица 3.8)

Таблица 3.8. Уровень запылённости воздуха в зоне дыхания рабочих цеха, где осуществляется ремонт электролизных ванн (мг/м³)

Производственные операции	Наличие пыли в зоне рабочих мест			Прев. ПДК, %
	Max	M±m	Min	
По кладке бровки ванн электролизёра	86,2	27,3±1,5	4,3	73%
По набойке падины ванны электролизёра	52,5	16,2±1,6	3,8	56%
По запылению угольных блоков	57,9	27,0±2,3	13,6	100
По установке боковых блоков	56,8	26,9±2,0	8,9	100

Таблица 3.8 демонстрирует, что при кладки бровки электролизных ванн концентрация пыли в зоне дыхания рабочих, находилась в пределах от 4,3 до 86,2² мг/м³ и в 73% наблюдениях случаев превышало ПДК. (ГН 2.5.686-98.

В зоне дыхания работников при набойке падины электролизных ванн содержание уровня пыли составляло 3,8-52,5 мг/м³ и в 56% наблюдениях случаев превышало ПДК.

Процесс пиления угольных блоков и установка их боковых блоков сопровождался весьма высоким уровнем концентрации пыли в зоне дыхания рабочих. Таблицей 8, показано, что выполнение вышеперечисленных производственных операций сопровождается высоким уровнем концентрации пыли в зоне дыхания рабочих и составляет - 13,6-57,9–8,9-56,8 мг/м³ и во всех случаях наблюдении превышало ПДК.

Содержанию окиси углерода в зоне дыхания работников при осуществлении ремонта электролизных ванн в большей части наблюдений также превышало ПДК.

Таблицей 9, показано, что в теплый период года содержание окиси углерода в зоне дыхания рабочих составляло 13,0-86 мг/м³ и в 87% наблюдений превышает ПДК. Выполнение аналогичной производственной деятельности зимой выявляет, что в 91% наблюдений уровень содержания окиси углерода превышал ПДК.

Наиболее высокий уровень концентрации окиси углерода в зоне дыхания рабочих наблюдался в процессе набойки падины электролизных ванн, и, вне зависимости от времени года, все случаи наблюдений были представлены её концентрацией, превышавшей ПДК (таблица 3.9).

Таблица 3.9. Уровень концентрации окиси углерода в воздухе-зоне дыхания рабочих по ремонту электролизных ванн

Сезон года	Производственные операции	Содержание СО, мг/м ²			Прев. ПДК, %
		Max	M±m	Min	
Летом	По нагреву падины	86,0	47,2±11,0	13,0	87%
	По набойке падины	126,2	104,0±6,3	95,4	100%
Зимой	По нагреву падины	60,9	38,0±6,0	11,7	91%
	По набойке падины	88,0	64,1±2,1	46,2	100%

Средний уровень концентрации сернистого газа в зоне дыхания рабочих в процессе ремонта электролизных ванн составлял - $3,1 \pm 0,4$ мг/м³ и в 84% наблюдений превышал ПДК.

Исследования по содержанию среднего уровня окислов азота в процессе выполнения основных производственных операций в зоне дыхания рабочих, при осуществлении ремонта электролизных ванн составлял - $6,01 \pm 1,5$ мг/м и в 22% в отобранных пробах, присутствовал предельно допустимый повышенный уровень её концентрации.

Таким образом, производственный процесс, связанный с капитальным ремонтом и монтажом электролизных ванн, определяется воздействием на рабочих микроклиматических условий, которые рассматриваются - как дискомфортные, представленные: концентрацией фторсодержащей пыли, окисью углерода, сернистым газом, окислами азота, фтористым водородом и солями фтористо-водородной кислоты, что способствует различным заболеваниям, в частности и патологии органа зрения. Данный вывод требует ряда разработок по профилактическим мероприятиям, направленным на оздоровление условий в производственной деятельности рабочих от вредоносного влияния неблагоприятных факторов, в целях предотвращения глазных заболеваний.

Глава 4. Состояние органа зрения работников различных цехов алюминиевого производства.

С целью изучения закономерностей распространённости офтальмопатологии среди работников данных цехов проведено клинико-эпидемиологическое обследование офтальмологического статуса.

При распределении по цехам в цехе капитального ремонта электролизных ванн чаще всего встречались конъюнктивиты (93,7%), помутнения в роговице (51,9%), блефариты (47,7%), деколорация радужки (41,1%), ангиопатия сосудов сетчатки (40,8%), птеригиум (37,9%), и др. Высокая частота обнаружения данной патологии позволяет нам предположить, что работающие в цехе капитального ремонта электролизных ванн в наибольшей степени подвержены воздействию неблагоприятных факторов производственной среды на орган зрения (рисунок 4.1).

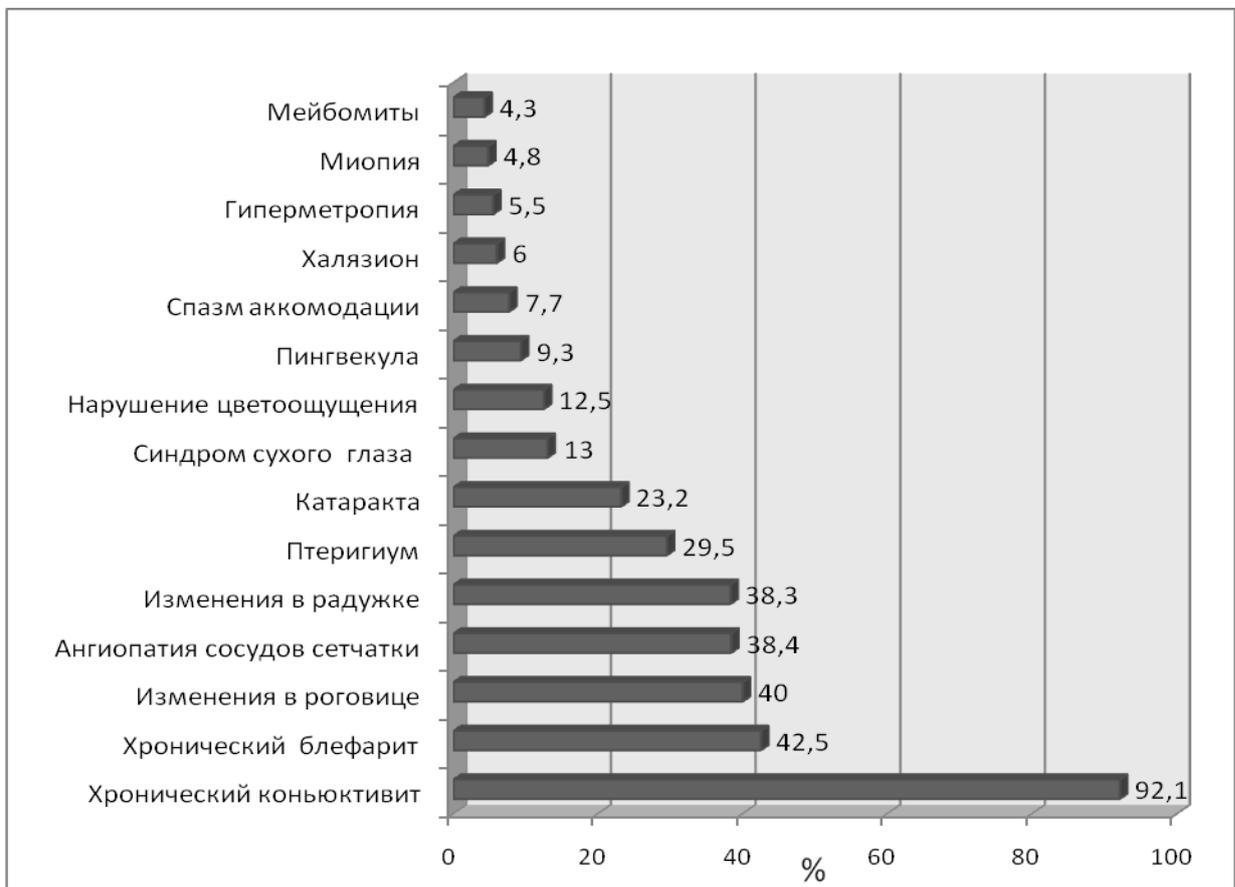


Рисунок 4.1. Выявленные офтальмопатологии у работников различных цехов алюминиевого производства.

В электролизном цехе лидирующее место также занимали хронический конъюнктивит (100%), блефариты (48,8%), деколорация радужки (45,7%), катаракта (39,4%), помутнения в роговице (38,6%) и др.

В цехе обожженных анодов у 100% обследуемых встречался хронический конъюнктивит, далее - ангиопатия сосудов сетчатки (40,8%), хронический блефарит на третьем месте (39,5%), помутнения в роговице (37,7%) и деколорация радужки (31,1%) занимали четвертое и пятое место соответственно.

У работников крановой службы первое место занимали конъюнктивиты (100%), хронический блефарит (26,5%) и птеригиум (26,5%) находились на втором месте, ангиопатия сосудов сетчатки (25,3%) и деколорация радужки (19,3%). В этой рабочей группе заболеваемость органа зрения была менее выражена, о чем свидетельствует низкая частота встречаемости офтальмопатологии.

Таблица 4.1. Распределение заболеваний органа зрения у работников алюминиевого производства по цехам (в %)

Заболевания	РМЦ	ЭЦ	АЦ	КС	Р
Органа зрения					
Хронический конъюнктивит	93,7	100	100	100	0,000
Хронический блефарит	47,7	48,8	39,5	26,5	0,002
Синдром сухого глаза	22,3	7,1	5,4	14,5	0,000
Ангиопатия сосудов сетчатки	40,8	37,0	43,1	25,3	0,168
Помутнения Роговицы	51,9	38,6	37,7	16,9	0,000
Деколорация Радужки	41,1	45,7	31,1	19,3	0,000
Нарушение цветоощущения	11,7	9,4	18,6	7,2	0,650

Продолжение

Птеригиум	37,9	24,4	24,6	26,5	0,005
Катаракта	23,8	39,4	16,8	4,8	0,004
Пингвекула	12,3	11,9	5,4	6,0	0,017
Гиперметропия	6,3	7,1	3,6	4,8	0,314
Миопия	4,4	6,3	5,4	2,4	0,076
Спазм аккомодации	5,3	5,5	11,4	9,6	0,039
Мейбомит	7,3	1,6	4,2	1,2	0,027
Халязион	9,2	2,4	3,0	9,6	0,027

Воспалительные заболевания конъюнктивы (конъюнктивиты) обнаружены у 537 (92,1%) из 583 обследованных работников.

Что касается сосудов конъюнктивы, то выявлено как расширение, так и сужение артерий. Расширение и сужение артерий сопровождалось их извитостью, отмечался выраженный спазм сосудов, с кровоизлияниями от единичных и мелких до множественных.

Выявлены так же, дистрофические изменения конъюнктивы. Птеригиум выявлен у - 29,5% и пингвекула у 9,3% работников (рисунок 4.2).



Рисунок 4.2. Воспаление птеригиума у обследованных цеха обожжённых анодов

Блефариты выявлены у обследованных работников всех цехов. Наибольшее число блефаритов было обнаружено в цехе монтажа и

капитального ремонта электролизных ванн 35,8%, электролизных цехов у 22,75%, цехе обожжённых анодов у 28,7% и у 13,2% у крановщиков. Клинически хронические блефариты проявлялись в в трёх степенях.

Слабая степень характеризовалась наличием слабой гиперемии, пастозностью век, расширением интрамаргинального края век, расширением устьев мейбомиевых желёз. На поверхности век были обнаружены мелких белесоватые чешуйки.

Средняя степень характеризовалось наличием отёка век, утолщение краев век, умеренной гиперемией кожи, с небольшим количеством роговых чешуек, при этом устья мейбомиевых желёз были расширены, вязкость секрета увеличена, отделяемое белесоватое пенистого характера по краю век. Сопровождался средней степени блефарит слабой гиперемией конъюнктивы.

При тяжелой степени, отмечалась гиперемия кожи век, уплотнение, большое количество роговых чешуек, уменьшение количества ресниц больше на верхних веках, просвет мейбомиевых желез расширен, а конъюнктив век гиперемирована. При проведении массажа век из мейбомиевых желёз отделялся высокой вязкости секрет. Процесс отмечался двусторонний с одинаковой клиникой на обоих глазах и с длительным течением (рисунок 3.4)

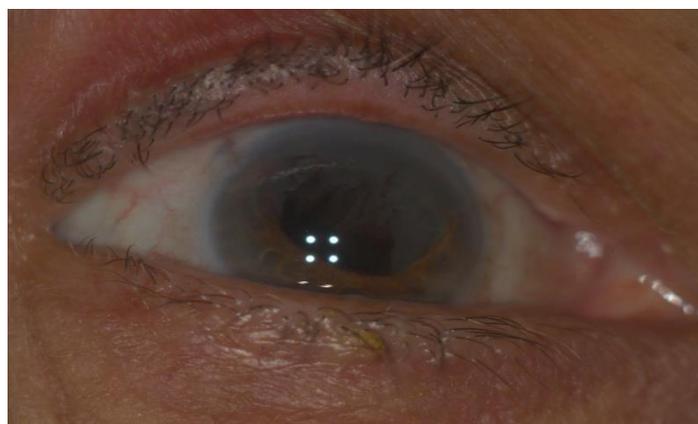


Рисунок 4.3. Хронический блефарит выявленный у работника цеха капитального ремонта электролизных ванн.



Рисунок 4.4. Халязион выявленный у работника электролизного цеха.

У 76 (13,0%) обследованных работников страдающих патологией век и конъюнктивы нами диагностирован синдром «сухого глаза» (ССГ). Работники с данным синдромом предъявляли жалобы на сухость, жжение и рези, чувства инородного тела, песка, плохую переносимость дыма и яркой освещенности. Указанные синдромы были более выражены к концу рабочей смены.

При биомикроскопическом исследовании была выявлена гиперемия краев век и конъюнктивы, иногда сопровождалась появлением пенистого отделяемого по краям век. Определяется также, умеренная конъюнктивальная инъекция, локальный бульбарный отёк конъюнктивы.

Для определения степени выраженности синдрома сухого глаз (ССГ) нами были проведены тесты – пробы Норна и тест Ширмера. В ходе проведения этих тестов мы использовали показатели исследований стабильности слёзной перикорнеальной плёнки и суммарной слёзопродукции.

Изменения роговицы проявлялись в виде помутнении роговицы в разных её слоях, дистрофией эпителия, и снижением чувствительности разной интенсивности. Помутнения были обнаружены поверхностные, в средних стромальных и в глубоких слоях. Помутнения часто были сероватые, кольцевидные по периферии напоминающие старческую дугу (рисунок 4.5).



Рисунок 4.5. Кольцевидные помутнения роговицы у работников электролизного цеха и цеха капитального ремонта электролизных ванн.

Обнаружены дистрофические изменения радужки по всей её поверхности в виде деколорации. Превалировали дистрофические изменения в зрачковом и реже в цилиарном поясе.

Обращает на себя внимание и состояние хрусталика. Выявлены помутнения мелкие, иногда слившиеся, располагавшиеся чаще субкапсулярно в передних, задних, а также и в корковых и ядерных его слоях (рисунок 4.6).



Рисунок 4.6. Помутнение хрусталика у обследованного электролизного цеха

При исследовании глазного дна работников нами выявлены различного вида ангиопатий сосудов сетчатки, характеризующиеся сужением артерий и расширением вен, повышенной извитостью, склерозированием сосудов и

нарушением нормального артериовенозного соотношения. (рисунок 4.7).



Рисунок 4.7. Ангиопатия сосудов сетчатки у обследованного цеха монтажа и капитального ремонта электролизных ванн.

При сравнительном анализе между цехами наибольшее количество изменений со стороны органа зрения были обнаружены у работников цеха монтажа и капитального ремонта электролизных ванн. Возможно, это обусловлено воздействием вредных факторов производственной среды, наблюдающихся в самых высоких концентрациях. В остальных двух цехах уровень вредных производственных факторов несколько ниже, чем в цехе капитального ремонта электролизных ванн, что свидетельствуют о более низком уровне патологий органа зрения у обследованных.

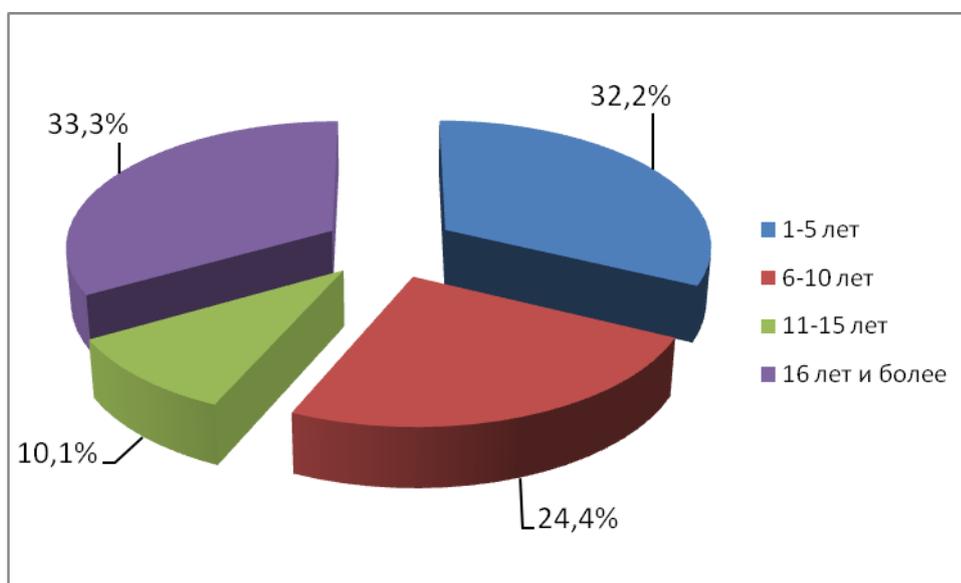


Рисунок 4.8 Распределение обследованных работников по стажевым группам

Рисунок 4.8 отражает распределение обследованных работников по стажевым группам. Стаж работы в первую очередь указывает на длительность воздействия вредных производственных факторов на организм работающих. В этой связи для нас представил интерес проверить гипотезу существования зависимости заболеваний органа зрения от стажа работы. В ходе обследования в первой стажевой группе обнаружено достаточно большое количество изменений со стороны органа зрения. Возможно, причиной этого является первичная реакция организма на воздействия вредных факторов производственной среды. Во второй группе отмечается спад выявленных патологий, достигающий своего максимума в третьей стажевой группе. Это можно объяснить тем что, спад, вероятно, связан с первичной адаптацией организма к производственным факторам. В четвёртой же стажевой группе наблюдается резкое возрастание вышеперечисленных патологий органа зрения, что очевидно связано с кумуляцией вредных факторов производственной среды. ($p < 0,001$) (таблицы 4.2, 4.3, 4.4, 4.5).

Доказано, что фтористые соединения при непосредственном контакте и легкой степени интоксикации поражают в первую очередь передний отрезок глазного яблока (конъюнктивиты $r=0,60$; роговица $r=0,54$; радужка $r=0,54$). В начале происходит гиперемия век, кожная мацерация краев век, затем образуются корочки, которые могут очень долго держаться в зависимости от глубины поражения. Поражение конъюнктивы фтором носит характер резкого раздражения. На роговице появляется легкий отек. При хронической интоксикации на роговице появляются кольцевидные помутнения, радужка деколорируется, а так же происходит к нарушению обменных процессов, ведущих в свою очередь к развитию интоксикационной катаракты ($r=0,42$).

Оксид углерода попадает через дыхательные пути в организм. Основной причиной развития клинической картины интоксикации оксидом углерода является блокада гемоглобина и тем самым нарушение транспорта кислорода кровью, что приводит к поражению зрительной области коры головного

мозга. У этих работников выявлено сужение границ поля зрения, чаще на цвета. В более тяжелых случаях наблюдается снижение центрального и цветового зрения ($r=0,54$). Острых поражений переднего отрезка окись углерода не вызывает, однако в редких случаях может проявляться легкой гиперемией и двусторонними субконъюнктивальными кровоизлияниями.

Одной из причин повышенного уровня заболеваний переднего отрезка глаз служит повышенные концентрации пыли в воздухе рабочих зон ($r=0,70-0,75$).

При постоянном воздействии инфракрасного излучения у работников развивается тепловая катаракта ($r=0,42$).

Вышеизложенное подтверждается выявленной нами высокой корреляционной связью со стажем работы обследованных.

Обоснованность данной связи лежит на основе взаимообусловленности этих фактов. Полученные результаты свидетельствуют о явной связи между вредными производственными факторами и глазными заболеваниями.

Таблица 4.2. Патология органа зрения в зависимости от стажа работы при монтаже и капитальном ремонте электролизных ванн (%) (n=206)

Изменение оболочек глаза	Стаж работы				p	Коэф. коррел r=
	1-5	6-10	11-15	16 и более		
Роговица	7,5	18,7	5,6	51,9	<0,001	0,578
Радужка	5,2	20,6	5,2	47,1	<0,001	0,554
Хрусталик	2,0	14,3	4,1	79,6	<0,001	0,424
Ст. тело	-	2,1	-	3,39	>0,05	0,179
Сетчатка	11,9	21,4	6,0	88,9	<0,001	0,190
Заболевание конъюнктивы						
Конъюнктивит	28,1	21,9	5,7	44,3	<0,001	0,60
Птеригиум	7,7	19,2	5,1	67,9	<0,001	0,438
Пингвекула	4,0	12,0	4,0	80,0	<0,001	0,238

Заболевание век						
Халязион	10,5	26,3	15,8	47,4	<0,001	0,091
Блефарит	15,3	19,4	6,1	59,2	<0,001	0,321
Мейбомит	20,0	26,7	6,7	46,7	<0,001	0,039

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей

В цехе монтажа и капитального ремонта электролизных ванн у работников стажевой группы 16 лет и более наиболее сильно коррелировали со стажем работы патология роговицы, радужки, и заболевания конъюнктивы ($r=0,6$) (Таблица.2).

Очевидно, что на слизистые оболочки глаз факторы производственной среды оказывают раздражающее влияние. Помимо того, длительное воздействие комплекса вредных производственных факторов могут привести к снижению чувствительности конъюнктивы и роговицы. Поэтому рабочие, редко предъявляли какие либо жалобы и не испытывали дискомфорта при появлении воспалительных процессов в конъюнктиве и роговице, кроме того, многие из них занимались самолечением и не обращались к врачу. Следовательно, это и способствовало к возникновению хронических глазных заболеваний и развитию резистентности микроорганизмов.

Помимо воспалительных заболеваний конъюнктивы частым поражением конъюнктивы у работников являют конъюнктивальные перерождения – птеригиум и пингвекула. Наибольшее количество этих патологий выявлены так же, у работников цеха капитального ремонта электролизных ванн с большим стажем работы (44,3-80,0%). Высокая частота конъюнктивальных перерождений может быть связана с длительным воздействием повышенной запылённости, нагревающего микроклимата, фтористых соединений, оксида углерода, инфракрасного излучения на орган зрения работников, потому что, именно в этом цехе регистрировалось наибольшее превышение ПДК и ПДУ данных вредных производственных факторов. Следовательно, это и могло послужить причиной к раннему развитию дистрофических конъюнктивальных изменений глаз рабочих.

Таблица 4.3. Заболевания органа зрения в зависимости от стажа у работников электролизных цехов (%) (n=123)

Изменение оболочек глаза	Стаж работы				р	Коэф. коррел r=
	1-5	6-10	11-15	16 и более		
Роговица	6,1	22,4	10,6	61,2	<0,001	0,545
Радужка	6,9	19,0	12,1	61,2	<0,001	0,646
Хрусталик	6,0	22,0	8,0	64,0	<0,001	0,424
Ст. тело	-	-	-	10,0	-	0,110
Сетчатка	12,8	23,4	8,5	55,3	<0,001	0,398
Заболевание конъюнктивы						
Конъюнктивит	29,5	29,5	9,8	31,1	<0,01	0,60
Птеригиум	9,7	29,0	9,7	39,0	<0,001	0,288
Пингвекула	6,7	26,7	20,0	46,7	<0,001	0,238
Заболевание век						
Халязион	33,3	33,3	-	33,3	>0,05	0,12
Блефарит	41,5	30,8	9,2	18,5	<0,01	0,321
Мейбомит	50,0	-	-	50,0	-	0,02

Примечание: р – статистическая значимость различия показателей.

Наибольшее количество помутнений в роговице в виде кольца по периферии, напоминающая старческую дугу (*arcus senilis*) выявлена, у работников электролизных цехов (61,2%). Это явление особенно было выражено у стажированных работников ($r=0,5$). Вероятно, это связано с постоянным действием инфракрасного излучения от технологического оборудования и металлического покрытия пола, которая в несколько раз превышала ПДУ в данном цехе.

Изменения в радужке характеризовались, сглаженностью, монотонностью рисунка и деколорации. Более высокая частота указанных

изменений наблюдалась у работников с большим стажем работы (61,2%) в электролизном цехе ($r=0,6$). Эти изменения обусловлены абсорбцией коротковолновой частоты спектра инфракрасного излучения пигментным листком радужки. Так же, не исключается и влияние сернистого ангидрида и фтористых соединений вследствие хронической интоксикации, что, несомненно, отражаются на состоянии радужки (таблица 4.4).

Таблица 4.4. Патология органа зрения у работников цеха обожжённых анодов в зависимости от стажа работы (%) (n=167)

Изменение оболочек глаза	Стаж работы				p	Коэф. коррел r=
	1-5	6-10	11-15	16 и более		
Роговица	7,9	15,9	23,8	52,4	<0,001	0,542
Радужка	5,8	23,1	17,3	53,8	<0,001	0,470
Хрусталик	3,8	14,3	10,7	71,4	<0,001	0,417
Ст. тело	-	-	33,3	66,7	<0,001	0,179
Сеччатка	9,7	20,8	18,1	51,4	<0,001	0,547
Заболевание конъюнктивы						
Конъюнктивит	32,2	20,4	16,4	30,9	<0,05	0,60
Птеригиум	7,3	26,8	26,8	39,0	<0,001	0,364
Пингвекула	-	11,1	22,2	66,7	<0,001	0,231
Заболевание век						
Халязион	20,0	20,0	20,0	40,0	<0,01	0,66
Блефарит	41,5	30,8	9,2	18,5	<0,001	0,321
Продолжение						
Мейбомит	14,3	14,3	14,3	57,4	<0,01	0,134

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей

При сравнительном анализе частоты помутнений в хрусталике наибольшая встречаемость была выявлена в цехе монтажа и капитального ремонта электролизных ванн у стажированных работников (79,6%).

Высокая частота данной патологии у работников цеха монтажа и капитального ремонта электролизных ванн может быть связана с тем, что электролизники больше подвергались воздействию нагревающего микроклимата, теплового излучения, фтористых соединений и других факторов, влияние которых может привести к развитию токсической катаракты, где в данном цехе концентрация фтористых соединений на рабочих местах превышала ПДК в 79% отобранных проб.

Таким образом, с увеличением рабочего стажа в условиях алюминиевого производства растёт частота формирования катаракты ($r=0,4$) (таблица 4.5).

Таблица 4.5. Патология органа зрения крановщиков в зависимости от стажа работы (%) (n=83)

Изменение оболочек глаза	Стаж работы				р	Кэф. коррел r=
	1-5	6-10	11-15	16 и более		
Роговица	-	35,7	25,0	50,0	<0,05	0,450
Радужка	-	25,0	12,1	61,2	<0,001	0,548
Хрусталик	-	12,5	25,0	62,5	<0,001	0,431
Ст. тело	-	-	-	100,0		0,304
Сетчатка	-	33,3	23,8	42,9	<0,05	0,593

Заболевание конъюнктивы						
Конъюнктивит	36,6	35,2	12,7	15,5	<0,01	0,60
Птеригиум	4,5	40,9	20,0	20,0	<0,001	0,496
Пингвекула	40,0	20,0	20,0	20,0	<0,01	0,038

Заболевание век						
Халязион	12,5	50,0	25,0	12,5	<0,01	0,152
Блефарит	27,3	22,7	27,3	22,7	>0,05	0,022
Мейбомит	-	-	-	100,0		0,002

Примечание: р – статистическая значимость различия показателей

Выявлены и нарушение рефракции у обследуемых рабочих. Были выявлены миопия, гиперметропия, и астигматизм.

Полученные данные (рисунок 4.9, 4.10) свидетельствуют о том, что у исследуемых всех цехов частота нарушений рефракции увеличивалась со стажем работы во вредных условиях, и имела явную корреляционную связь.

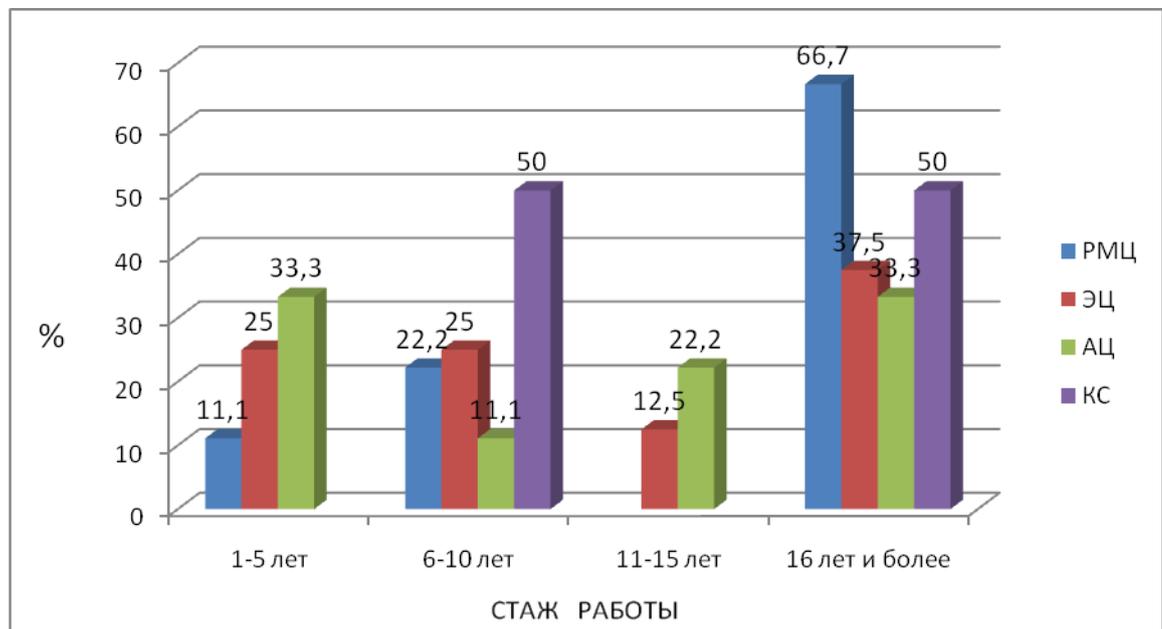


Рисунок 4.9. Уровень миопии у работников алюминиевого производства в зависимости от стажа работы

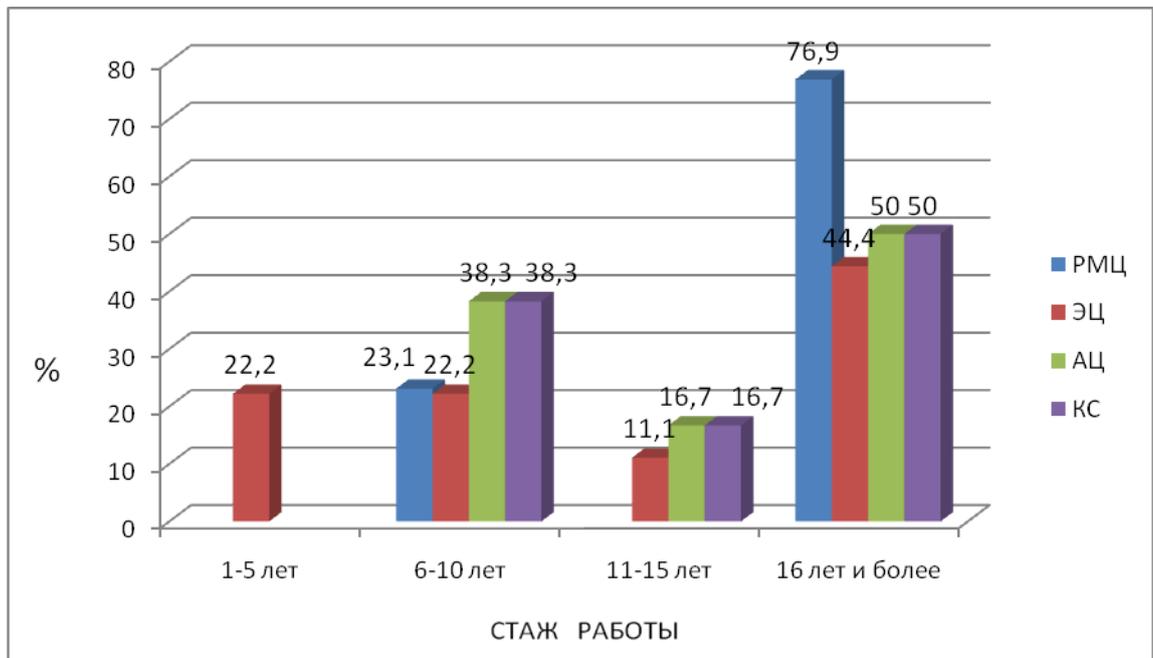


Рисунок 4.10. Гиперметропия у работников алюминиевого производства в зависимости от стажа работы

Однако, были выявлены работники со спазмом аккомодации с ложной миопией и гиперметропией. В основном спазм аккомодации был обнаружен в I стажевой группе у работников всех цехов, это возможно зависит от того, что в I стажевой группе работают в основном работники молодого возраста, а, как известно с возрастом эластичные волокна находящиеся в аккомодационных мышцах теряют свои свойства и мышцы перестают аккомодировать (рисунок 4.11).

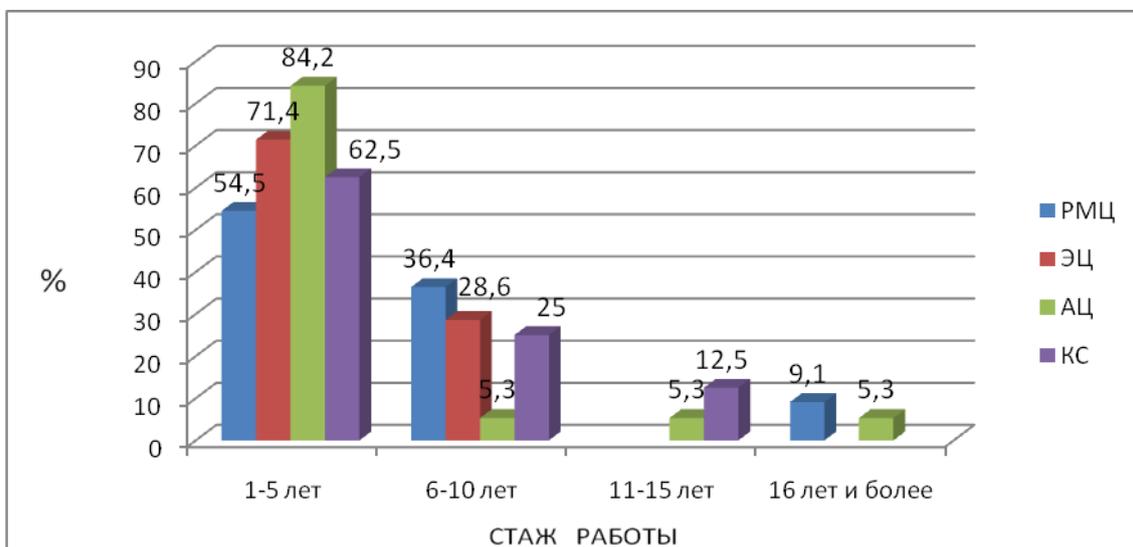


Рисунок 4.11. Показатели спазма аккомодации у работников различных цехов в зависимости от стажа работы.

Нарушения цветоощущения приобретенного характера выявлены всего у 12,5% из всех обследуемых работников. Наибольшее количество работников с нарушением цветоощущения были обнаружены в цехе монтажа и капитального ремонта электролизных ванн у - $62,5 \pm 3,3$ обследованных.

Причиной приобретённого характера нарушение цветоощущения возможно являются следствием хронической интоксикации работников химическими производственными факторами (фторсодержащей пыли, фтористого водорода, сернистого ангидрида, окиси углерода, окислов азота, солей фтористо-водородной кислоты) концентрация которых в несколько раз превышали ПДК (Рисунок.12).

При проведении офтальмоскопии, нами выявлены различного характера ангиопатии сосудов сетчатки, которые проявлялись сужением артерий и расширением вен, повышенной извитостью, склерозированием сосудов и нарушением нормального артериовенозного соотношения.

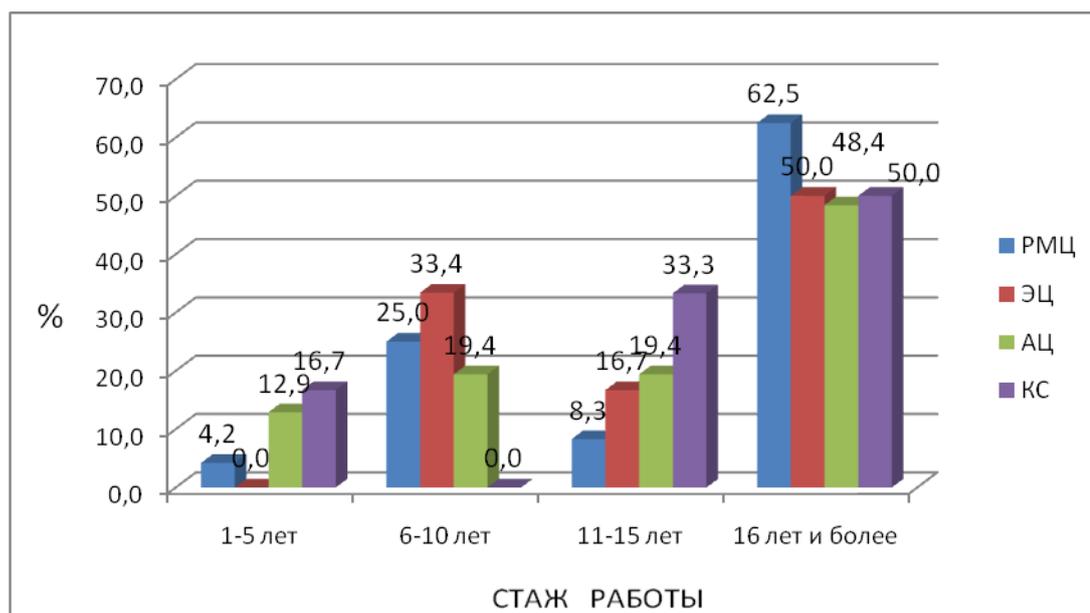


Рисунок 4.12. Нарушение цветоощущения у работников различных цехов алюминиевого производства

Повышенная частота встречаемости обнаружена в IV-й стажевой группе цеха монтажа и капитального ремонта электролизных ванн (88,9%). При тяжёлых формах интоксикации были обнаружены значительные изменения

глазного дна: отёк соска зрительного нерва и всей сетчатки, резкое расширение вен, сужение артерий и их окрашивание в тёмный цвет, петехиальное кровоизлияние вдоль сосудов и невротическая атрофия зрительных нервов.

Следовательно, при работе в цехах алюминиевого производства работники подвергаются влиянию следующих производственных факторов:

- дискомфортные микроклиматические условия;
- значительной концентрации фтористых соединений и солей фтористо-водородной кислоты;
- окиси углерода;
- сернистого газа;
- окислов азота;
- значительной концентрации пыли;

Все вышеперечисленные производственные факторы могут послужить причиной различных заболеваний в том числе и патологии органа зрения.

Полученные результаты исследования явились основанием для разработки мероприятий, направленных на оздоровление условий труда и профилактики офтальмологической патологии среди рабочих алюминиевого производства.

Глава 5. Обсуждение результатов

Исследования условий труда рабочих электролизных цехов нами проводились в холодный и теплый периоды года, характеризующихся наиболее неблагоприятными климатическими условиями в Таджикистане. Одна из главных технологических операций в деятельности электролизщиков в период нормального течения технологического процесса, связана с поддержанием необходимого уровня электролита через своевременную добавку сырья в требуемом количестве.

Установлено, что основные компоненты выбросов при функционировании электролизных цехов представлены: неорганической пылью, фтористым водородом, солями фтористоводородной кислоты, окисью углерода и сернистыми соединениями. Тем не менее, количество вредных выбросов в разные периоды года было неодинаково.

Нами были выполнены хронометражные исследования у основных рабочих электролизных цехов в целях изучения степени нагрузок, представленных физическими и нервно – психическими нагрузками, на организм рабочих.

Период времени по основным элементам в трудовом процессе электролизщиков, позволяющем выявить их производственную загруженность на различных этапах работы по производству алюминия в отдельные сезоны года, был примерно одинаковым.

При трудовой деятельности электролизщиков зимой, время, связанное с выполнением по основным рабочим операциям определяется в среднем $89,8 \pm 0,8\%$. Из которых на подачу глинозема отводится - $22,1 \pm 0,6\%$ времени; на механизированный труд - $15,2 \pm 2,1\%$; на ручной труд - $52,5 \pm 1,9\%$; а на отдых - $10,2 \pm 0,5\%$.

При анализе хронометражных наблюдений летом установлено, что на основные работы тратится в среднем $78,4 \pm 0,6\%$, на подачу глинозема в бункера $20,1 \pm 0,3\%$, на механизированные операции $11,9 \pm 1,8\%$, на ручной труд $47,2 \pm 0,5\%$, а на отдых $21,7 \pm 1,6\%$.

Анализ хронометражных данных показывает, что электролизщики в зимний период года на выполнение основных рабочих операций тратят на 11,5% рабочей смены больше времени, чем в летний период года.

При этом время, идущее на отдых в летний период года на 11,4% больше чем зимой, что обусловлено влиянием высокой температуры на организм рабочих, то есть на восстановление утраченных функций организма при работе в экстремальных условиях требуется больше времени.

Труд электролизщиков в течение смены состоит из динамической работы и статистических нагрузок. У электролизщиков при обработке ванн, раздачи сырья, удаление шлака с поверхности электролита, работа связана с динамической нагрузкой и занимает от 25,0 до 41,7% рабочего времени. При этом практически весь объём данных операций (85,1-99,4%) выполняется в вынужденной рабочей позе. Также немаловажную роль играет и вынужденные наклоны корпуса более 30° свыше 300 раз в смену. Кроме того, операции при замене «огарков» остаются связанными с большим объёмом ручного труда и личным риском, что характеризует их труд как тяжелый и напряженный.

Как показали проведённые исследования, период времени по активным действиям, включающим основные и вспомогательные рабочие операции, определялось у электролизщиков от 68,6 до 78,4%.

Кроме того, имеется значительное число объектов наблюдения, дефицит рабочего времени при выполнении отдельных операций, личный риск и необходимость использования индивидуальных средств защиты организма, посменная работа, вызывающая у них выраженное нервно-психическое напряжение.

Таким образом, обобщая продолжительность активной работы, повышенную её мощность, вынужденную рабочую позу, перемещение тяжестей в пространстве и значительную нервно-психологическую нагрузку, труд электролизщиков можно отнести к труду тяжёлому и напряжённому, а характер труда к вредным и опасным II степени.

Наряду с указанным, на рабочих, чья трудовая деятельность проходит в электролизном цехе в течение всей смены - от 67,8 до 75,5% рабочего времени, воздействуют постоянные электромагнитные поля разной напряженности - от 50-60Э до 1300-1500 Э и более, обусловленные характером технологического процесса, выполняемыми операциями и сезоном года.

Это свидетельствует о том, что почти половину своей рабочей смены электролизщики проводят в зоне воздействия постоянного магнитного поля высокой напряжённости, которое оказывает влияние на состояние их здоровья.

Одним из производственных факторов в условиях жаркого климата, неблагоприятно влияющих на состояние здоровья рабочих, представлено микроклиматом на рабочих местах. Комплексным влиянием, оказывающим на организм температурой воздуха, влажностью, скоростью движения воздуха и инфракрасным излучением, выделяемым нагретыми поверхностями окружающих предметов, объясняется причина напряжения в терморегуляционных процессах, степень которых обуславливается интенсивностью действующего фактора. В тёплый период на температуру воздуха на рабочих местах внутри корпусов заметно влияют наружные условия, когда температура воздуха нагревается до 45°C. При этом более ощутимый уровень в повышении температуры воздуха был связан с боковыми проходами в корпусах (до 48°C), что также сказывалось на формировании микроклимата на рабочих местах электролизщиков и анодчиков в электролизных корпусах.

Температура воздуха на рабочих местах в теплый период года уже на начало смены составляла 24,9-32,2°C, а в среднем достигала до 25,4±0,5°C. Во вторую половину смены воздух на рабочих местах прогревался до 42,5±0,5°C, а в отдельных случаях температура достигала до 44,7°C. А боковые проходы корпусов прогревались до 47-48°C).

Относительная влажность воздуха в утренние часы достигала в среднем $43,2 \pm 3,5\%$, а к концу смены падала до $26,2 \pm 3,5\%$, что также не соответствовало нормам санитарно-гигиенических требований.

В течение всей рабочей смены скорость движения воздуха на рабочих местах электролизщиков в среднем определялась от $1,6 \pm 0,02$ до $2,1 \pm 0,05$ м/сек.

Влияние климатических условий в электролизных цехах дополняется и вредоносным воздействием интенсивного инфракрасного излучения, выделяемого технологическим оборудованием, средней интенсивностью в $800-1300$ Вт/м² и нагретым полом, температура которого на летний сезон в утренние часы определялась - $76,6-89,5$ °С (в среднем $88,7 \pm 1,3$ °С), увеличивавшейся во второй половине смены до $89,7-92,1$ °С (в среднем $90,9 \pm 2,3$ °С). При работе в зимний период в начале смены находилась в пределах $70,2 \pm 2,2$ ° - $83,4 \pm 2,1$ °С.

Таким образом, производственная деятельность рабочих в теплый период года, особенно во вторую смену, определяется воздействием высокой температуры, что вызывает значительное напряжение процессов терморегуляции организма электролизщиков.

Исследование микроклимата рабочих мест в электролизных цехах на зимний период выявляет, что в утренние часы смены средний уровень температуры составлял $19,5 \pm 0,6$ °С, а к концу смены он повышался до $26,1 \pm 0,6$ °С. Средний уровень относительной влажности воздуха на начало рабочей смены определялся $62,0 \pm 0,8\%$, а к концу смены он представлен тенденцией некоторого снижения температуры ($60,5 \pm 0,8\%$). При том, что в отношении скорости движения воздуха вырисовывалась следующая картина: на начало рабочей смены она составляла в среднем $0,55 \pm 0,03$ м/сек, а на конец смены наблюдалось некоторое ее повышение до $2,6 \pm 0,01$ м/сек.

В процессе производства алюминия работники электролизных цехов подвергались влиянию: фтористого водорода, уровень концентрации которого был значительным, и в 45% наблюдаемых случаев превышал ПДК; солей фтористо-водородной кислоты, уровень концентрации которых был также повышен в 41% по отобраным пробам.

Трудовая деятельность рабочих в электролизных цехах также была связана с влиянием фтористого водорода, содержание которого в среднем определялось уровнем в $0,46 \pm 0,03 \text{ мг/м}^3$ и в 45% случаев наблюдений он превышал ПДК.

Концентрация солей фтористоводородной кислоты в среднем составляла $0,85 \pm 0,04$, что превышало гигиенические нормы в 41% отобранных проб воздуха.

Исследование содержания сернистого ангидрида показало, что его концентрация в среднем составляла $10,3 \pm 0,5$, и здесь также наблюдались превышения ПДК в 51% по отобранным пробам.

По анализу воздуха в рабочих зонах по содержанию окиси углерода в электролизных цехов результаты показывают, что его концентрация в среднем составляла $16,9 \pm 0,4 \text{ мг/м}^3$ и в 22% отобранных проб превышала ПДК.

Производственный процесс в электролизных цехах сопровождается образованием пыли. Пыль имеет сложный состав с высоким содержанием алюминия, фтора, углерода и определяется в среднем $12,5 \pm 0,04 \text{ мг/м}^3$, что превышает ПДК в 100% отобранных пробах.

Проведённые нами исследования показывают, на летний период времени трудовая деятельность электролизщиков подвергается влиянию высокого уровня температуры, который является главной причиной в значительном напряжении терморегуляционных процессов. Особенно неблагоприятные температурные условия отмечались при работе во второй половине рабочей смены, когда температура воздуха превышала 40 градусов и выше. Наряду с этим производственная деятельность рабочих по электролизным цехам связана с воздействием повышенных концентраций

различных соединений, представленных: фтористым водородом, солями фтористо-водородной кислоты, сернистым ангидридом, окисью углерода и пылью, которые способствуют различным заболеваниям, в том числе и патологии по органу зрения.

Производственная деятельность, связанная с обожжёнными анодами в ТАЛКО определяется рамками трёх цехов: смесительно-прессовым цехом (СПЦ), цехом обжига (ЦО) и цехом, связанного с производством электродов (ЦППЭ).

Во всех цехах искусственный воздухообмен производится за счёт приточно-вытяжной вентиляции, который установлен на кровле здания. Имеется также и местная аспирация от оборудования. При помощи специально оборудованных систем фильтров производится очистка пыли перед выбросом в атмосферу. Естественный воздухообмен в помещении цеха осуществляется непосредственно через оконные проёмы и светоаэрационные фонари.

Технологическая схема производства анодной массы включает в себя дробление углеродистых материалов в смесильно-прессовом цехе в дробилках; прокаливание в прокалочных цехах, размол, классификацию, дозировку и смешивание их со связующим пеком в смесильных и вибропрессах. Технология производства связана с многостадийным дроблением кокса, значительной протяжённостью механических транспортных линий, частыми пересыпками материалов (кокса) с транспортной ленты на ленту, большим числом различного рода тачек и питателей, неоднократным подъёмом шихты на верхние производственные отметки – «этажерки».

Производство, связанное с анодными массами в СПЦ предполагает следующую схему, состоящую из: дробления материалов, представленных твёрдыми углеродистыми материалами, специально оборудованными дробилками, дозированным смешением полученной массы и жидкого песка

смесителями при уровне температуры в 145-165°C, заливкой в формы и прессованием выбропрессами, под тяжестью в 750 тонн.

В СПЦ в основном все технологические процессы механизированы и автоматизированы через оперативный пульт путем дистанционного управления. Ручные операции предусмотрены лишь во время ремонтных работ и аварийных ситуаций. Работники трудятся в 3 смены по 8 часов с обязательным перерывом. В цехе имеются следующие профессии: каменщики, печники на горячем участке, машинисты крана, слесари-ремонтники, электрики, машинисты мельницы, дробильщики, прессовщики, операторы пылеулавливания, электромонтеры, прокальщики, дозировщики и пекоплавщики.

Следующий этап по производству обожжённых анодов связан с цехом, предусматривающим обжиг анодов, который представлен следующими операциями: а) загрузкой анодных блоков; б) их обжигом; в) их охлаждением; г) загрузкой анодных блоков; д) их чисткой от пересыпки; е) ремонтом камер.

В цехе обжига оснащены три камерных печи, где вместимость одной камеры определяется 170 анодами, обжиг которых предусматривает период времени в 48 часов, с температурой в 1000-1200°C, и с выделением угарного газа (CO), углекислого газа (CO₂), метана (CH₄), водорода (H₂) и влаги. Отходящие газы путем отсасывающей трубы транспортируются на газоочистку, для очистки их от различных составляющих, представленных: пылью, смолистыми веществами, сернистым газом и фтором. Данный процесс по производству обожженных анодов предполагает использование крановых работ, которые применяются для загрузки и выгрузки анодных блоков, послойной засыпки кокса в печные шахты. Тем не менее, тяжелый производственный труд, с высокой степенью вредности и опасностью представлен наличием в данном производстве ручных манипуляций обжигальщиков, и особенно чистильщиков, которым требуется досыпать кокс и проводить ремонтные работы. Повышенный уровень напряжения

создается и необходимостью осуществления контроля в соблюдении количества объектов, которых должно быть не более 5, и воздействием постоянно нагревающегося микроклимата.

Цех, связанный с производством электродов (ЦППЭ) осуществляет завершающий технологический процесс производства электродов - монтаж и сборку обожжённых анодов. Таким образом, цех, связанный с производством электродов (ЦППЭ) предполагает наличие участков, предусматривающих монтаж и переработку криолита и угольных огарков.

Материалы хронометражных наблюдений показывают, что при монтаже и капитальном ремонте электролизных ванн работники выполняют различные характерные операции. Например; для монтажа анодадержателей в среднем затрачивается $80,3 \pm 1,5\%$, дробление агарков $87,9 \pm 1,2\%$, при этом указанные операции в основном выполняют в вынужденной рабочей позе. При этом статическое напряжение составляет от $60,3$ до $67,9\%$, а динамическое напряжение составляла в среднем – $18,8\%$ рабочей смены. Продолжительность монтажа анодадержателей в среднем составляла $74,5$ $79,2\%$, а дробление агарков $76,8 \pm 0,6\%$, от времени смены.

Положение туловища рабочих на производстве в основном представлено положением стоя, при наклонах корпуса вперёд и в сторону - $43,0$ - $47,7\%$, сидячим положением на корточках - $16,0 \pm 0,8\%$, в процессе монтажа анододержателей и соответственно составляла $50,1 \pm 0,5\%$ и 23 - 29% от времени смены, направленную на переработку и дробление огарков.

Основная особенность производственной деятельности рабочих в процессе монтажа анододержателей представлена наклонным положением туловища в количестве до 407 - 490 и 462 - 576 раз за смену в период переработки и дробления огарков.

Одним работником в процессе монтажа анододержателей поднимается и перемещается вручную тяжесть от 15 до 30 кг, включающих различные узлы и детали, при напряжении мышц кистей и предплечий, что влечет к увеличению степени в средней мощности по внешней динамической работе

до 9,2-15,4Вт, что свидетельствует о том, что данный вид трудовой деятельности можно характеризовать как тяжелый. Самый трудоёмкий труд рабочих представлен переработкой и дроблением огарков.

Данной категорией работников испытывается высокая напряжённость, хотя их трудовая деятельность и механизирована, тем не менее, она связана с конвейерной работой при дефиците времени. Кроме того, данное производство представлено отдельными участками (очисткой ниппелей, пневматическим дроблением огарков, ремонтными операциями), которые требуют ручного труда, что констатирует о наличии высокой степени тяжести в труде рабочих (170-195 Вт/м²).

Итак, данное производство, характеризуется значительным физическим трудом, соответствующим iii по категории тяжести и напряженности (Р.2.2.2006-05).

В летнее время температура воздуха на рабочих местах заливщиков возрастала в динамике рабочей смены и составляла в среднем $26,1 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$ 3°C в начале рабочего дня и к концу смены доходила до $43,3 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$, при этом температура на открытом воздухе доходила до $42,1 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$. Относительный уровень влажности воздуха на начало смены в цехе в среднем составлял $39,3 \pm 0,8\%$, и в конце смены - $23,2 \pm 1,5\%$, т.е. вторая половина рабочей смены, представленная наиболее жаркими часами, при повышении температуры воздуха представлена тенденцией на снижение (таблица 3.4).

Относительная влажность по наружному воздуху в первые часы смены была также представлена более высоким уровнем и в среднем характеризовалась - $44,2 \pm 0,9\%$, проявляя склонность к постоянному снижению и к концу рабочей смены доходила до $19,6 \pm 2,5\%$. Скорость движения воздуха составляла $1,2 \pm 0,06$ - $1,4 \pm 0,08$ м/с. В цехе обжига анода температура воздуха в летний период года уже в начале смены в среднем доходила до $32,8 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$, а во второй половине смены возрастало в среднем до $43,4 \pm 0,5\%$, что в целом характеризует микроклимат в цехе как

нагревающийся СанПиН 2.2.4.548-96 по гигиеническим требованиям к нормам микроклимата в производственных помещениях.

Относительная влажность воздуха при этом на начало смены характеризовалась - $32,5 \pm 0,9\%$, а в конце смены снижалась до $19,8 \pm 2,5\%$, что определялось значительно более низкими гигиеническими нормами. При этом скорость движения воздуха на начало смены определялась - $0,3 \pm 0,04^\circ\text{C}$ в конце смены - $0,4 \pm 0,03^\circ\text{C}$.

В цехе обжига зимой средняя температура воздуха на рабочих местах определялась - $9,5 \pm 1,1^\circ\text{C}$, а в конце смены ее уровень повышался до $14,3 \pm 1,4^\circ\text{C}$. При том, что относительная влажность воздуха определялась несколько более низкой температурой, чем снаружи и была в пределах $40,0 \pm 0,9\%$, а к концу смены она доходила до $9,5 \pm 1,1\%$.

Итак, рабочие в цехе обожжённых анодов летом, за период полной рабочей смены, особенно во второй ее половине, подвержены воздействию горячего микроклимата. Рабочие в цехе, связанного с производством промышленных электродов в зимний период подвержены воздействию субнормальных микроклиматических условий, влияние которых в основном приходится на первую половину рабочей смены и на ночное время.

Дискомфортные микроклиматические условия могут явиться причиной значительных напряжений терморегуляторных процессов в организме работников, что может способствовать более быстрому утомлению, и тем самым способствуя спаду в производственной деятельности.

Представленные показатели проявляют концентрацию по фтористому водороду в воздухе в рабочих зонах на различных участках в цеху производства обожжённых анодов, средний уровень которой составлял $0,9 \pm 0,04 \text{ мг/м}^3$, что в 52% наблюдаемых случаев превышал ПДК. Средний уровень содержания солей по фтористоводородной кислоте составил $1,4 \pm 0,03 \text{ мг/м}^3$ и в 36% по отобранным пробам превышал ПДК. Уровень концентрации солей по фтористоводородной кислоте в воздухе на рабочих местах в период заливки и дробления возрастал до $1,41 \pm 0,04 \text{ мг/м}^3$, что в 42% проб превышал

ПДК. Средний уровень запыленности на рабочих местах машинистов выбростолов составлял $10,8 \pm 0,05$ мг/м³, а в период заливки и дробления он возрастал до $27,5 \pm 4,1$ мг/м³ и в 100% наблюдаемых случаев превышал ПДК.

Средний уровень концентрации по окиси углерода в воздухе на рабочей зоне заливщиков и обжигальщиков составил - $14,5 \pm 3,6$ мг/м³, а в период заливки и дробления он возрастал, и до $31,5 \pm 1,9$ мг/м³, что превышал ПДК в 46% в отобранных пробах.

Концентрация по содержанию смолистых веществ в воздухе на рабочей зоне обжигальщиков определялась от $0,16 \pm 0,30$ до $0,41 \pm 0,03$ мг/м, в 21% по отобранным пробам воздуха наблюдалось превышение ПДК.

Итак, производственная деятельность рабочих в цехах, связанных с производством обожжённых анодов, определяется влиянием вредоносных химических соединений и пыли, которые различны по характеру и по уровню концентрации в воздухе на рабочих зонах. В большинстве наблюдаемых случаев концентрация вредоносных химических соединений и пыли превышала ПДК, что могло способствовать различным заболеваниям, в частности и патологии органа зрения.

Электролизным ваннам требуется капитальный ремонт, который осуществляется в цехах, связанных с монтажом и капитальным ремонтом электролизных ванн. По завершении демонтажа верхней части электролизных ванн шахту заливают водой, которая разрыхляет внутреннюю футеровку ванн. Данный процесс предполагает выполнение следующих технологических операций, в виде: снятия электролита, бойки и демонтажа кожухов, набойки падины, кладки бровки и цоколя в ванне, пиления угольных блоков и установки боковых блоков, заполнения жидким песком установки и ее прессовкой.

Исследование для выявления особенностей в условиях производственной деятельности рабочих при осуществлении монтажа и ремонта электролизных ванн в разные периоды года свидетельствуют, что, определяясь характером выполняемых операций, рабочие постоянно

ощущали воздействие разнообразных неблагоприятных факторов производственной среды.

Исследование по микроклимату выявил что уровень температуры воздуха в цехах футеровщиков, где выполняется ремонт электролизных ванн, в летнее время года, в первые два часа смены определялся несколькими градусами выше, чем температура воздуха снаружи (таблица 3.6), повышаясь соответственно с температурой наружного воздуха.

Деятельность рабочих в цеху, связанного с ремонтом электролизных ванн, в теплое время года, при жарком климате Республики Таджикистан, в процессе всей смены проходила под воздействием экстремально высоких температурных условиях - $30,1 \pm 0,8 - 39,8 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, что приводит к значительному напряжению процессов терморегуляции организма рабочих.

Уровень относительной влажности воздуха на рабочих местах у рабочих данного цеха в летнее время находился в пределах $32,5 \pm 3,6 - 19,1 \pm 2,1\%$. При этом уровень скорости движения воздуха летом в динамике рабочей смены находился в пределах от $0,5 \pm 0,03$ до $0,4 \pm 0,04$ м/сек.

Результаты анализа по микроклимату выявляют, что уровни температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в цеху, где осуществляется ремонт электролизных ванн в зимнее время года не представлен существенными отличиями от параметров в микроклимате наружного воздуха, и труд рабочих практически в период всей смены определяется субнормальными температурными условиями, что способствует к некоторому охлаждению организма рабочих (таблица 3.6).

Таким образом, на основе полученных результатов, связанных с исследованием микроклимата в цехе, где осуществляется ремонт электролизных ванн, можно констатировать, что рабочие цеха, в процессе производственной деятельности в летний период года, при осуществлении работ по капитальному ремонту электролизных ванн, подвергаются влиянию высокого уровня температуры, а зимой – они находятся под действием субнормального уровня температуры, что соответственно может

обуславливать напряжение терморегуляторных процессов разной степени (перегревание или охлаждение в зависимости от сезона года).

При осуществлении капитального ремонта электролизных ванн рабочие так же подвергались влиянию повышенной концентрации смолистых веществ, что в 27% случаев наблюдения превышало ПДК. Указанные факторы могут быть причиной разных болезней, в частности и органа зрения.

Ремонт электролизных ванн сопровождается влиянием различного уровня концентрации фтористых соединений на рабочих. Результатами анализов по пробам воздуха в зоне дыхания рабочих, осуществляющих ремонт электролизных ванн, выявлено, что большинство проб представлено довольно высокой концентрацией по фтористым соединениям в воздухе.

Материалы приведенные в таблице 8, демонстрируют, что при осуществлении кладки бровки электролизных ванн, рабочие были подвержены влиянию значительной концентрации пыли в 73% случаев наблюдений, в процессе набойки падины - в 56%, а в процессе пиления угольных блоков - в 100% наблюдаемых случаях было превышение ПДК. При нагреве электролизных ванн превышение ПДК было связано с содержанием окиси углерода в воздухе на рабочих местах, который определялся 87% в летний период, и 91% в зимний период 91% .

В зоне дыхания футеровщиков содержанию солей фтористоводородной кислоты летом превышал ПДК в 71%, а в зимнее время - 68% отобранных проб. Такая повышенная концентрация по фтористым соединениям в воздухе рабочих зон, вероятно, обусловлена, спецификой технологического процесса по монтажу и капитальному ремонту, и поступлениями их через газоочистные системы в электролизных цехах.

Вместе с повышенным уровнем концентрации по фтористым соединениям, наблюдаемых в воздухе в рабочих зонах по электролизным ваннам, нами также было выявлено наличие смолистых веществ.

Так, в процессе капитального ремонта в зоне дыхания рабочих, наличие содержания по смолистым веществам составляло - 0,2-2,6 мг/м³ и в 26% наблюдаемых случаев было представлено превышением ПДК, что является причиной в различных заболеваниях и, в частности и офтальмологических.

При кладки бровки электролизных ванн концентрация пыли в зоне дыхания рабочих, находилась в пределах от 4,3 до 86,2² мг/м³ и в 73% наблюдениях случаев превышало ПДК. (ГН 2.5.686-98).

В зоне дыхания работников при набойке падины электролизных ванн содержание уровня пыли составляло 3,8-52,5 мг/м³ и в 56% наблюдениях случаев превышало ПДК.

Процесс пиления угольных блоков и установка их боковых блоков сопровождался весьма высоким уровнем концентрации пыли в зоне дыхания рабочих. Таблицей 8, показано, что выполнение вышеперечисленных производственных операций сопровождается высоким уровнем концентрации пыли в зоне дыхания рабочих и составляет - 13,6-57,9–8,9-56,8 мг/м³ и во всех случаях наблюдении превышало ПДК.

Содержанию окиси углерода в зоне дыхания работников при осуществлении ремонта электролизных ванн в большей части наблюдений также превышало ПДК.

В теплый период года содержание окиси углерода в зоне дыхания рабочих составляло 13,0-86 мг/м³ и в 87% наблюдений превышает ПДК. Выполнение аналогичной производственной деятельности зимой выявляет, что в 91% наблюдений уровень содержания окиси углерода превышал ПДК.

Наиболее высокий уровень концентрации окиси углерода в зоне дыхания рабочих наблюдался в процессе набойки падины электролизных ванн, и, вне зависимости от времени года, все случаи наблюдений были представлены её концентрацией, превышавшей ПДК .

Средний уровень концентрации сернистого газа в зоне дыхания рабочих в процессе ремонта электролизных ванн составлял - 3,1±0,4 мг/м³ и в 84% наблюдений превышал ПДК.

Исследования по содержанию среднего уровня окислов азота в процессе выполнения основных производственных операций в зоне дыхания рабочих, при осуществлении ремонта электролизных ванн составлял - $6,01 \pm 1,5$ мг/м и в 22% в отобранных пробах, присутствовал предельно допустимый повышенный уровень её концентрации.

Таким образом, производственный процесс, связанный с капитальным ремонтом и монтажом электролизных ванн, определяется воздействием на рабочих микроклиматических условий, которые рассматриваются - как дискомфортные, представленные: концентрацией фторсодержащей пыли, окисью углерода, сернистым газом, окислами азота, фтористым водородом и солями фтористо-водородной кислоты, что способствует различным заболеваниям, в частности и патологии органа зрения. Данный вывод требует ряда разработок по профилактическим мероприятиям, направленным на оздоровление условий в производственной деятельности рабочих от вредоносного влияния неблагоприятных факторов, в целях предотвращения глазных заболеваний.

С целью изучения закономерностей распространённости офтальмопатологии среди работников данных цехов проведено клинко-эпидемиологическое обследование офтальмологического статуса.

При распределении по цехам в цехе капитального ремонта электролизных ванн чаще всего встречались конъюнктивиты (93,7%), помутнения в роговице (51,9%), блефариты (47,7%), деколорация радужки (41,1%), ангиопатия сосудов сетчатки (40,8%), птеригиум (37,9%), и др. Высокая частота обнаружения данной патологии позволяет нам предположить, что работающие в цехе капитального ремонта электролизных ванн в наибольшей степени подвержены воздействию неблагоприятных факторов производственной среды на орган зрения.

В электролизном цехе лидирующее место также занимали хронический конъюнктивит (100%), блефариты (48,8%), деколорация радужки (45,7%), катаракта (39,4%), помутнения в роговице (38,6%) и др.

В цехе обожженных анодов у 100% обследуемых встречался хронический конъюнктивит, далее - ангиопатия сосудов сетчатки (40,8%), хронический блефарит на третьем месте (39,5%), помутнения в роговице (37,7%) и деколорация радужки (31,1%) занимали четвертое и пятое место соответственно.

У работников крановой службы первое место занимали конъюнктивиты (100%), хронический блефарит (26,5%) и птеригиум (26,5%) находились на втором месте, ангиопатия сосудов сетчатки (25,3%) и деколорация радужки (19,3%). В этой рабочей группе заболеваемость органа зрения была менее выражена, о чем свидетельствует низкая частота встречаемости офтальмопатологии.

Воспалительные заболевания конъюнктивы (конъюнктивиты) обнаружены у 537 (92,1%) из 583 обследованных работников.

Что касается сосудов конъюнктивы, то выявлено как расширение, так и сужение артерий. Расширение и сужение артерий сопровождалось их извитостью, отмечался выраженный спазм сосудов, с кровоизлияниями от единичных и мелких до множественных.

Выявлены так же, дистрофические изменения конъюнктивы. Птеригиум выявлен у - 29,5% и пингвекула у 9,3% работников,

Блефариты выявлены у обследованных работников всех цехов. Наибольшее число блефаритов было обнаружено в цехе монтажа и капитального ремонта электролизных ванн 35,8%, электролизных цехов у 22,75%, цехе обожжённых анодов у 28,7% и у 13,2% у крановщиков. Клинически хронические блефариты проявлялись в в трёх степенях.

Слабая степень характеризовалась наличием слабой гиперемии, пастозностью век, расширением интрамаргинального края век, расширением устьев мейбомиевых желёз. На поверхности век были обнаружены мелких белесоватые чешуйки.

Средняя степень характеризовалось наличием отёка век, утолщение краев век, умеренной гиперемией кожи, с небольшим количеством роговых

чешуек, при этом устья мейбомиевых желёз были расширены, вязкость секрета увеличена, отделяемое белесоватое пенистого характера по краю век. Сопровождался средней степени блефарит слабой гиперемией конъюнктивы.

При тяжелой степени, отмечалась гиперемия кожи век, уплотнение, большое количество роговых чешуек, уменьшение количества ресниц больше на верхних веках, просвет мейбомиевых желез расширен, а конъюнктивa век гиперемирована. При проведении массажа век из мейбомиевых желёз отделялся высокой вязкости секрет. Процесс отмечался двусторонний с одинаковой клиникой на обоих глазах и с длительным течением,

У 76 (13,0%) обследованных работников страдающих патологией век и конъюнктивы нами диагностирован синдром «сухого глаза» (ССГ). Работники с данным синдромом предъявляли жалобы на сухость, жжение и рези, чувства инородного тела, песка, плохую переносимость дыма и яркой освещенности. Указанные синдромы были более выражены к концу рабочей смены.

При биомикроскопическом исследовании была выявлена гиперемия краев век и конъюнктивы, иногда сопровождалась появлением пенистого отделяемого по краям век. Определяется также, умеренная конъюнктивальная инъекция, локальный бульбарный отёк конъюнктивы.

Для определения степени выраженности синдрома сухого глаз (ССГ) нами были проведены тесты – пробы Норна и тест Ширмера. В ходе проведения этих тестов мы использовали показатели исследований стабильности слёзной перикорнеальной плёнки и суммарной слёзопродукции.

Изменения роговицы проявлялись в виде помутнении роговицы в разных её слоях, дистрофией эпителия, и снижением чувствительности разной интенсивности. Помутнения были обнаружены поверхностные, в средних стромальных и в глубоких слоях. Помутнения часто были сероватые, кольцевидные по периферии напоминающие старческую дугу.

Обнаружены дистрофические изменения радужки по всей её поверхности в виде деколорации. Превалировали дистрофические изменения в зрачковом и реже в цилиарном поясе.

Обращает на себя внимание и состояние хрусталика. Выявлены помутнения мелкие, иногда слившиеся, располагавшиеся чаще субкапсулярно в передних, задних, а также и в корковых и ядерных его слоях.

При исследовании глазного дна работников нами выявлены различного вида ангиопатий сосудов сетчатки, характеризующиеся сужением артерий и расширением вен, повышенной извитостью, склерозированием сосудов и нарушением нормального артериовенозного соотношения.

При сравнительном анализе между цехами наибольшее количество изменений со стороны органа зрения были обнаружены у работников цеха монтажа и капитального ремонта электролизных ванн. Возможно, это обусловлено воздействием вредных факторов производственной среды, наблюдающихся в самых высоких концентрациях. В остальных двух цехах уровень вредных производственных факторов несколько ниже, чем в цехе капитального ремонта электролизных ванн, что свидетельствуют о более низком уровне патологий органа зрения у обследованных.

Стаж работы в первую очередь указывает на длительность воздействия вредных производственных факторов на организм работающих. В этой связи для нас представил интерес проверить гипотезу существования зависимости заболеваний органа зрения от стажа работы.

В ходе обследования в первой стажевой группе обнаружено достаточно большое количество изменений со стороны органа зрения. Возможно, причиной этого является первичная реакция организма на воздействия вредных факторов производственной среды. Во второй группе отмечается спад выявленных патологий, достигающий своего максимума в третьей стажевой группе. Это можно объяснить тем что, спад, вероятно, связан с первичной адаптацией организма к производственным факторам. В

четвёртой же стажевой группе наблюдается резкое возрастание вышеперечисленных патологий органа зрения, что очевидно связано с кумуляцией вредных факторов производственной среды. ($p < 0,001$).

Доказано, что фтористые соединения при непосредственном контакте и легкой степени интоксикации поражают в первую очередь передний отрезок глазного яблока (конъюнктивиты $r=0,60$; роговица $r=0,54$; радужка $r=0,54$). В начале происходит гиперемия век, кожная мацерация краев век, затем образуются корочки, которые могут очень долго держаться в зависимости от глубины поражения. Поражение конъюнктивы фтором носит характер резкого раздражения. На роговице появляется легкий отек. При хронической интоксикации на роговице появляются кольцевидные помутнения, радужка деколорируется, а так же происходит к нарушению обменных процессов, ведущих в свою очередь к развитию интоксикационной катаракты ($r=0,42$).

Оксид углерода попадает через дыхательные пути в организм. Основной причиной развития клинической картины интоксикации оксидом углерода является блокада гемоглобина и тем самым нарушение транспорта кислорода кровью, что приводит к поражению зрительной области коры головного мозга. У этих работников выявлено сужение границ поля зрения, чаще на цвета. В более тяжелых случаях наблюдается снижение центрального и цветового зрения ($r=0,54$). Острых поражений переднего отрезка оксид углерода не вызывает, однако в редких случаях может проявляться легкой гиперемией и двусторонними субконъюнктивальными кровоизлияниями.

Одной из причин повышенного уровня заболеваний переднего отрезка глаз служит повышенные концентрации пыли в воздухе рабочих зон ($r=0,70-0,75$).

При постоянном воздействии инфракрасного излучения у работников развивается тепловая катаракта ($r=0,42$).

Вышеизложенное подтверждается выявленной нами высокой корреляционной связью со стажем работы обследованных.

Обоснованность данной связи лежит на основе взаимообусловленности этих фактов. Полученные результаты свидетельствуют о явной связи между вредными производственными факторами и глазными заболеваниями.

В цехе монтажа и капитального ремонта электролизных ванн у работников стажевой группы 16 лет и более наиболее сильно коррелировали со стажем работы патология роговицы, радужки, и заболевания конъюнктивы ($r=0,6$).

Очевидно, что на слизистые оболочки глаз факторы производственной среды оказывают раздражающее влияние. Помимо того, длительное воздействие комплекса вредных производственных факторов могут привести к снижению чувствительности конъюнктивы и роговицы. Поэтому рабочие, редко предъявляли какие либо жалобы и не испытывали дискомфорта при появлении воспалительных процессов в конъюнктиве и роговице, кроме того, многие из них занимались самолечением и не обращались к врачу. Следовательно, это и способствовало к возникновению хронических глазных заболеваний и развитию резистентности микроорганизмов.

Помимо воспалительных заболеваний конъюнктивы частым поражением конъюнктивы у работников являют конъюнктивальные перерождения – птеригиум и пингвекула. Наибольшее количество этих патологий выявлены так же, у работников цеха капитального ремонта электролизных ванн с большим стажем работы (44,3-80,0%). Высокая частота конъюнктивальных перерождений может быть связана с длительным воздействием повышенной запылённости, нагревающего микроклимата, фтористых соединений, оксида углерода, инфракрасного излучения на орган зрения работников, потому что, именно в этом цехе регистрировалось наибольшее превышение ПДК и ПДУ данных вредных производственных факторов. Следовательно, это и могло послужить причиной к раннему развитию дистрофических конъюнктивальных изменений глаз рабочих.

Наибольшее количество помутнений в роговице в виде кольца по периферии, напоминающая старческую дугу (*arcus senilis*) выявлена, у работников электролизных цехов (61,2%). Это явление особенно было выражено у стажированных работников ($r=0,5$). Вероятно, это связано с постоянным действием инфракрасного излучения от технологического оборудования и металлического покрытия пола, которая в несколько раз превышала ПДУ в данном цехе.

Изменения в радужке характеризовались, сглаженностью, монотонностью рисунка и деколорации. Более высокая частота указанных изменений наблюдалась у работников с большим стажем работы (61,2%) в электролизном цехе ($r=0,6$). Эти изменения обусловлены абсорбцией коротковолновой частоты спектра инфракрасного излучения пигментным листком радужки. Так же, не исключается и влияние сернистого ангидрида и фтористых соединений вследствие хронической интоксикации, что, несомненно, отражаются на состоянии радужки.

При сравнительном анализе частоты помутнений в хрусталике наибольшая встречаемость была выявлена в цехе монтажа и капитального ремонта электролизных ванн у стажированных работников (79,6%).

Высокая частота данной патологии у работников цеха монтажа и капитального ремонта электролизных ванн может быть связана с тем, что электролизники больше подвергались воздействию нагревающего микроклимата, теплового излучения, фтористых соединений и других факторов, влияние которых может привести к развитию токсической катаракты, где в данном цехе концентрация фтористых соединений на рабочих местах превышала ПДК в 79% отобранных проб.

Таким образом, с увеличением рабочего стажа в условиях алюминиевого производства растёт частота формирования катаракты ($r=0,4$).

Выявлены и нарушение рефракции у обследуемых рабочих. Были выявлены миопия, гиперметропия, и астигматизм.

Полученные данные (рисунок 4.9, 4.10) свидетельствуют о том, что у

исследуемых всех цехов частота нарушений рефракции увеличивалась со стажем работы во вредных условиях, и имела явную корреляционную связь.

Однако, были выявлены работники со спазмом аккомодации с ложной миопией и гиперметропией. В основном спазм аккомодации был обнаружен в I стажевой группе у работников всех цехов, это возможно зависит от того, что в I стажевой группе работают в основном работники молодого возраста, а, как известно с возрастом эластичные волокна находящиеся в аккомодационных мышцах теряют свои свойства и мышцы перестают.

Нарушения цветоощущения приобретенного характера выявлены всего у 12,5% из всех обследуемых работников. Наибольшее количество работников с нарушением цветоощущения были обнаружены в цехе монтажа и капитального ремонта электролизных ванн у - $62,5 \pm 3,3$ обследованных.

Причиной приобретённого характера нарушение цветоощущения возможно являются следствием хронической интоксикации работников химическими производственными факторами (фторсодержащей пыли, фтористого водорода, сернистого ангидрида, окиси углерода, окислов азота, солей фтористо-водородной кислоты) концентрация которых в несколько раз превышали ПДК.

При проведении офтальмоскопии, нами выявлены различного характера ангиопатии сосудов сетчатки, которые проявлялись сужением артерий и расширением вен, повышенной извитостью, склерозированием сосудов и нарушением нормального артериовенозного соотношения.

Повышенная частота встречаемости обнаружена в IV-й стажевой группе цеха монтажа и капитального ремонта электролизных ванн (88,9%). При тяжёлых формах интоксикации были обнаружены значительные изменения глазного дна: отёк соска зрительного нерва и всей сетчатки, резкое расширение вен, сужение артерий и их окрашивание в тёмный цвет, петехиальное кровоизлияние вдоль сосудов и невротическая атрофия зрительных нервов.

Следовательно, при работе в цехах алюминиевого производства работники подвергаются влиянию следующих производственных факторов:

- дискомфортные микроклиматические условия;
- значительной концентрации фтористых соединений и солей фтористо-водородной кислоты;
- окиси углерода;
- сернистого газа;
- окислов азота;
- значительной концентрации пыли;

Все вышеперечисленные производственные факторы могут послужить причиной различных заболеваний в том числе и патологии органа зрения.

Полученные результаты исследования явились основанием для разработки мероприятий, направленных на оздоровление условий труда и профилактики офтальмологической патологии среди рабочих алюминиевого производства.

Заключение

Основные научные результаты диссертации

1. Работники основных цехов, алюминиевого производства в процессе своей производственной деятельности подвергаются влиянию дискомфортных микроклиматических условий, значительной концентрации фторсодержащей пыли, окиси углерода, сернистого газа, окислов азота, фтористого водорода, солей фтористо-водородной кислоты, концентрация которых превышала ПДК при работе в отдельных цехах от 80% до 100% случаев наблюдений [1-А,2-А,6-А,8-А].
2. В процессе своей производственной деятельности в различных цехах алюминиевого производства работники подвергаются влиянию значительной концентрации вредных факторов производственной среды, интенсивность которых зависит от особенности технологических процессов и сезона года. Самые высокие концентрации вредных факторов производственной среды отмечались при монтаже и капитальном ремонте электролизных ванн, что явилась основной причиной патологии органа зрения ($r=0,65-0,83$) [3-А,4-А, 5-А,10-А].
3. Влияние комплекса неблагоприятных факторов производственной среды на организм работников алюминиевого производства способствуют возникновению различных глазных заболеваний. Особенно высокие показатели глазной патологии наблюдались у работников цеха монтажа и капитального ремонта электролизных ванн, что подтверждается высокой корреляционной связью с интенсивностью вредных факторов производственной среды и стажем работы [3-А,4-А,7-А,9-А].
4. На основании полученных материалов нами разработан комплекс мероприятий, направленных на оздоровление условий труда, профилактику и лечение глазных заболеваний .

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Для улучшения условий труда работников следует снизить загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны. С этой целью необходимо реконструировать устаревшие вентиляционные и очистительные сооружения пылеотсасывающих механизмов.
2. Оптимизировать микроклимат в производственных помещениях, снижение уровня инфракрасного излучения и электромагнитных полей.
3. Для уменьшения физической работы работников следует внедрить механизацию и автоматизацию в их технологический процесс. Необходим постоянный технический контроль за состоянием агрегатов, станков и ручных инструментов, а также должна осуществляться своевременная замена на более совершенные и безопасные.
4. Для профилактики поражения органа зрения работникам следует внедрить средства индивидуальной и коллективной защиты. Индивидуальная защита глаз осуществляется посредством защитных очков, масок, и ручным щитом. При этом обязательно очки должны быть прозрачными, легкими, удобными, не искажать предметы, не запотевать и не ограничивать поля зрения. Коллективная защита должна осуществляться специальными ограждениями металлорежущих и точильных станков, специальными защитными щитками при электросварочных работах. Эти устройства препятствуют попаданию в глаза работников механических предметов, пыли, аэрозолей, химических веществ, излучений. Защитный ручной щит изготавливают из фанеры а затем покрывают кремневой краской, которая предохраняет от загорания. Щит имеет два окошка через которое работники наблюдают за раскаленным металлом. Однако, при использовании щитов в закрытых очках может наступить процесс перегрева в под очковым пространстве, поэтому в этом случае рекомендуются применять специализированные открытые очки, которые и защищают от воздействия инфракрасного излучения и создают благоприятный микроклимат для глаз.

5. Обеспечение санитарно-гигиенических норм производственных помещений, то есть освещенность рабочего места, обеспечение достаточной яркости рабочих поверхностей.
6. Наиболее эффективным средством профилактики близорукости у работников, является:
 - правильный гигиенический режим (специальные паузы);
 - соблюдения расстояния;
 - физические упражнения, направленные на уменьшение напряжения аккомодационных мышц.
7. Периодически целесообразно вне зависимости от наличия или отсутствия жалоб необходимо проводить офтальмологический осмотр, с целью ранней диагностики офтальмопатологий у работников алюминиевого производства.
8. Целесообразно проводить профилактику синдрома “сухого глаза”- слезозаместительную терапию до начала и после рабочей смены. Следует рекомендовать слезозаместительную терапию как при комплексном лечении больных, страдающих конъюнктивитами, так и для рабочих без офтальмопатологий.
9. В систему лечебно-профилактических мероприятий у работников целесообразно включить раннюю диагностику и идентификацию причин ангиопатий.
10. Необходимо обогащение рациона питания витаминами А, В1,В2,РР, Е, С и микроэлементы. Витамин Е, является очень сильным антиоксидантным средством, который защищает клеточные мембраны от повреждения свободными радикалами. Действующее вещество витамина Е является токоферол, который помогает выводить из организма токсины и химикаты. Насыщает клетки кислородом, совершает окислительные процессы, предохраняет эритроциты от действия токсинов и способствует улучшению транспорта кислорода тканям, а также целесообразно употреблять побольше молочные продукты, так как молочные и

кисломолочные продукты обладают способностью адсорбировать фтор и выводить его из организма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список использованных источников

1. Абрамова И.Н. Состояние органа зрения у металлургов некоторых цехов КМК. / И.Н. Абрамова [и др.] // Офтальмологический журнал. – 1984. – № 4. – С. 239-241.
2. Агарков В.И. Кариес: риск – факторы и фториды. / В.И. Агарков [и др.] // – Донецк, – 1995. – С. 96.
3. Алиева Е.Г. Некоторые особенности условий труда рабочих электролизных цехов алюминиевого производства и влияние магнитных полей на микроциркуляторное русло: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е.Г. Алиева. – Душанбе, 1997. – 14 с.
4. Алиева З.А. В кн.: Профессиональная патология органа зрения / З.А. Алиева, А.П. Нестеров, З.М. Скрипченко // М.: Медицина, – 1988. – № ? – С. 234-247.
5. Амонжол И.А. Физиологическая оценка функционального состояния персонала при выполнении трудового процесса / И.А. Амонжол // Гигиена труда и медицинская экология. – 2009. – № 4 (26). – С. 15-21.
6. Артамонова В.Г. Экологогигиенические аспекты профилактики профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний / В.Г. Артамонова // Вестник СПбГМА. СПб., – 2001. – № 2-3. – С. 5-9.
7. Афендулова И.С. Оптимизация лечебно-диагностической и профилактической деятельности на основе системного анализа состояния органа зрения работников металлургического предприятия: дис. ... д-ра. мед. наук / И.С. Афендулова – Воронеж, 2009. 206с.
8. Ахмедов А.А. Состояние здоровья населения в районе, загрязнённом фторсодержащими выбросами Таджикского алюминиевого завода // Гигиена и санитария. – 2001. – № 2. – С. 35-38.
9. Бабаев А.Б. Морфо – функциональные особенности слизистой полости носа у работника алюминиевого производства. // А.Б. Бабаев, Г.М. Бекназарова / Таджикское отделение международной академии наук высшей

школы. – 2014. – № 1. – С. 22-24.

10. Бабанов С.А. Профессиональные поражения органа зрения: оптимизация диагностических и лечебных мероприятий / С.А.Бабанов // РМЖ. Клиническая офтальмология. - 2015. - № 2. - С. 89–94.

11. Бакуткин В.В. Исследование влияния производственных факторов на орган зрения у работников хлебопекарного производства / В.В. Бакуткин, А.Н. Данилов / Санитарный врач. – 2017. - № 5-6. – С.62-63.

12. Бахромова З.Б. Рентгенологическая картина костной системы и суставов у рабочих, непосредственно занятых в производстве алюминия // З.Б. Бахромова / Сб. науч. трудов. Таджикской НИИ проф. медицины. Душанбе, – 2001. – С. 69-73.

13. Безрукова Г.А. Патофизиологические аспекты развития профессиональных заболеваний и их лабораторная диагностика (обзор литературы) / Г.А. Безрукова, В.Ф. Спирин // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 11. – С. 7-13.

14. Бекназарова Г.М. Гигиеническая оценка условий труда в различных цехов алюминиевого производства и влияние вредных производственных факторов на слизистую оболочку верхних дыхательных путей / Г.М. Бекназарова // Вестник Авиценны. – 2012. – № 2. – С. 142-146.

15. Бекназарова Г.М. Влияние экосистемы на заболевание ЛОР-органов. / Г.М. Бекназарова, М.Д. Мухамедова // Вестник Авиценны. – 2008. – № 2. – С. 68-69.

16. Берхеев И.М. Охрана здоровья работающего населения // Связь заболеваний с профессией с позиций доказательной медицины. - Матер. Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием. - Казань, 2011. - С.7-9.

17. Бобокалонов О.К. Таджикский алюминиевый завод: состояние и перспективы развития / О.К. Бобокалонов, М.А. Нарпицкая // сб. тр. ТНИИ проф. медицины. – Душанбе, – 2000. – С. 18-21.

18. Буганов А.А. Распространённость факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в различных профессиональных группах на Крайнем Севере /

- А.А. Буганов, Л.В. Саламатина, Е.Л. Уманская // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 2. – С. 1-6.
19. Бушуева Т.В. Сравнительный анализ иммунологического профиля рабочих металлургических предприятий. / Т.В. Бушуева, Н.А. Рослая, О.Ф. Рослый // Гигиена и санитария. М., – 2015. – № 2. – С. 47-50.
20. Виха Г.В. Секреторный иммуноглобулин А – маркер адаптации организма человека к внешним воздействиям. Лабораторная диагностика. 2013; 3 (спец. выпуск): 15-17.
21. Власова Е.М. Анализ динамики изменений характеристики профессионального риска развития артериальной гипертензии у работников предприятий цветной металлургии / Е.М. Власова, Д.М. Шляпников, Т.М. Лебедева // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 8. – С. 10-13.
22. Гвозденко Л.А. О критериях оценки повреждающих эффектов инфракрасного излучения / Л.А. Гвозденко // Гигиена и санитария. –1989. – № 11. – С. 20-24.
23. Горяев Д.В. Воздействия атмосферных поллютантов предприятий металлургического производства на здоровье населения. / Д.В. Горяев, И.В. Тихонова // Медицина труда и промышленная экология. – 2016. – № 1. – С. 16-19.
24. Горская Т.В. Оценка условий труда в металлургии с учётом сочетанного воздействия вредных производственных факторов: дис. ... канд. техн. наук / Т.В. Горская – Москва, 2007. – 148 с.
25. Григорьев Ю.Г. Вопросы защиты человека от воздействия электромагнитных полей / Ю.Г. Григорьев // Медицина труда и промышленная экология. М., – 2000. – № 1. – С. 40-41.
26. Гуревич В.Б. Системный подход к управлению экологически обусловленным риском для здоровья населения на примере предприятий алюминиевой промышленности. дисс. канд мед. Наук 2009г.

27. Данилов И.П. Мониторинг профессионального риска как инструмент охраны здоровья работающих во вредных условиях труда / И.П.Данилов, В.В.Захарченков, А.М.Олещенко // Гигиена и санитария. - 2007. - № 3.1. - С.49-50.
28. Данилов И.П. Гигиеническое обоснование системы снижения риска профессиональной фтористой интоксикации у работников, занятых в производстве алюминия. Бюллетень Сибирского отделения РАМН. – 2006. – № 3. – С. 29-33.
29. Дорожкин А.В. Пространственная контрастная чувствительность у рабочих кислородно-конвертерного производства с профессиональной патологией органа зрения / А.В. Дорожкин // Медицина труда и промышленная экология. – 2004. – № 7. – С. 42-45.
30. Дорожкин А.В. Катаракта металлургов у рабочих современного кислородно-конвертерного производства / А.В. Дорожкин // Вестник офтальмологии. – 2003. – № 3. – С. 31-34.
31. Дорожкин дисс
32. Дракон А.К. Современные возможности немедикоментозных методов лечения в офтальмологии / // Мед труда и пром экология 2016, № 2, С 6-11
33. Дружинин В.Н. Рентгенометрия в комплексной диагностике фтористых остеопатий профессионального генеза / В.Н. Дружинин // Медицина труда и промышленная экология – 2007. – № 10. – С. 13-17.
34. Дунаев В.Н. Формирование электромагнитной нагрузки в условиях городской среды / В.Н. Дунаев // Гигиена и санитария. М., – 2002. – № 5. – С. 31-34.
35. Дунаев В.Н. Потенциальный риск неблагоприятных последствий для здоровья при использовании источников электромагнитных излучений / В.Н. Дунаев, В.М. Боев // Человек и окружающая среда: мат. межрегиональной науч.- практ. конф. – Киров, – 2002. – С. 63-64.

36. Егорова А.М. Системный подход к управлению к профессиональным рискам для здоровья рабочих металлургического производства: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.М. Егорова. – Москва, 2009. – 23 с.
37. Жеглова А.В. Системный подход к управлению профессиональным нарушением здоровья работников горно-рудной промышленности: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.В. Жеглова. – Москва, 2009. – 22 с.
38. Заболотникова О.Д. Роль ультразвуковых исследований в диагностике, оценке прогноза и экспертизе профессиональной патологии / О.Д. Заболотникова // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 1. – С. 35-37.
39. Зайцева Н.В. Роль химических факторов риска в развитии сосудистых нарушений у взрослого населения селитаб территорий в зоне влияния предприятий алюминиевого производства. /// Мед труда и промышц экология 2017, № 11, С 8-14.
40. Измеров Н.Ф. Современные аспекты сохранения и укрепления здоровья работников, занятых на предприятиях по производству алюминия / Н.Ф. Измеров [и др.]. – М., – 2012. – 7 с.
41. Измеров Н.Ф. Методология выявления и профилактики заболеваний, связанных с работой / Н.Ф. Измеров [и др.] // Медицина труда и пром. Экология. – 2010. – № 9. – С. 1-7.
42. Измеров Н.Ф. Национальная система медицины труда как основа сохранения здоровья работающего населения России // Здравоохранение Российской Федерации. - 2008. - № 1. - С. 7-8.
43. Измерова Н.Ф. Профессиональный риск для здоровья работников: руководство / Под. ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. - М.: Тровант, 2003. - 448 с.
44. Кайсаров Г.А. Дегенеративно-дистрофические заболевания опорно-двигательного аппарата у лиц, работающих на металлургическом комбинате / Г.А. Кайсаров, В.В. Багирова // Терапевтических архив. – 2004. – Т. 76, – № 2. – С. 57-63.

45. Ким И.Н. О негативном влиянии видеотерминалов на орган зрения / И.Н. Ким, Е.В. Мегада // Гигиена и санитария. – 2007. – № 2. – С. 30-33.
46. Коневских Л.А. Адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы у рабочих горно-металлургических предприятий Уральского региона: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Л.А. Коневских. – Екатеринбург, 2006. – 21 с.
47. Коновалова А.В. Роль факторов среды обитания в формировании риска болезни глаза. Дисс. Канн. Мед. Наук 2007.
48. Коротенко О.Ю. Хроническая фтористая интоксикация как фактор риска развития атеросклероза / О.Ю. Коротенко [и др.] // Гигиена и санитария. – 2015. – № 5. – С. 91-94.
49. Красноутская З.Е. Состояние перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты женщин, работающих на ТАЛКОе // Сб. науч. трудов Таджикской НИИ проф. медицины. – Душанбе. – 2001.
50. Кручинский Н.Г. Профессиональное и экологическое низкоуровневое воздействие: сравнительный анализ межклеточных и межсистемных взаимодействий / Н.Г. Кручинский [и др.] // Эфферентная терапия. - СПб, 2004. – Т. 10, – № 1. – С. 65-73
51. Кузьмин С.В. Бюлл. НС / С.В. Кузьмин [и др.] // «Медико-экологические проблемы работающих». – 2008. – № 1. – С. 25-31.
52. Курбанов А.Ч. Факторы риска и особенности формирования патологии сердечно – сосудистой системы у рабочих алюминиевого производства: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.Ч. Курбанов. – Душанбе, 2007. – 22 с.
53. Курбаназаров М.К. Взаимосвязь клинико-функциональных показателей органа зрения при близорукости с факторами окружающей среды в регионе Южного Приаралья / М.К. Курбаназаров // Врач-аспирант. - 2012. - №2. - С. 699-703.
54. Лахман О.Л. Проблемы диагностики начальной формы профессионального флюороза у работников современного производства

алюминия. / О.Л. Лахман [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2013. – № 6. – С. 137-140.

55. Липецкач Л.Г. Гранулометрически и морфологически анализ взвешенных частиц в воздухе алюминиевого производства / // Мед труда и пром экология. 2017 № 10, С 50-54.

56. Лихачева Е.И. Аэрогенные факторы риска и профессиональные заболевания органов дыхания в производстве сплавов тугоплавких металлов. / Е.И. Лихачева, О.Ф. Рослый // Идательство УрГУ. 2009.

57. Лужецкий К.П. Структура соматической патологии у детей, проживающих в условиях аэрогенной химической нагрузки органическими соединениями / К.П. Лужецкий, О.Ю. Устинова, А.И. Аминова [и др.]// Вест. Перм. универс. Сер. биолог. - 2011. - №2. - С. 61-65.

58. Лукьянова М.В. Влияние длительного воздействия фторидов на развитие ишемической болезни сердца у металлургов алюминиевого производства: автореф. дис. ... канд. мед. наук. // М.В. Лукьянова, Новосибирск; 2002.21 с.

59. Мамбетов Е.К. Результаты изучения органа зрения у металлургов в условиях трудовой деятельности / Е.К. Мамбетов, Л.Б. Лобах, А.Н.Старцев // Здравоохранение Казахстана. – 1987. – № 8. – С.14-16.

60. Мельниченко М.А. Хронические воспалительные и дистрофические заболевания переднего отрезка глаз и их связь с генетическими полиморфизмами у работников металлургического производства. / М.А. Мельниченко [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – № 6. – С. 7-13.

61. Методические указания по измерению концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. – М., 1991.-Вып. 12.-372с.

62. Метляева Н.А. Клинико-электрокардиографическая оценка сердечно-сосудистой системы у персонала химико-металлургического завода сибирского химического комбината / Н.А. Метляева // Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – № 10. – С. 40-44.

63. Милованкина Н.О. Состояние сердечно-сосудистой системы у стажированных рабочих черной металлургии / Н.О. Милованкина, Н.А. Рослая // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 9. – С. 96-97.
64. МОТ. Отраслевая программа действий. Безопасность и охрана труда в черной металлургии и сталелитейной промышленности. – Женева, – 2005. Публикация нарус. яз., – Москва, – 2005. С.
65. Мошетова Л.К. Состояние микроциркуляции у детей, проживающих в различных районах промышленного города / Л.К. Мошетова, Ф.Р.Сайфуллина// Казан. мед. ж. - 2005. - №4. - С. 346.
66. Мурватуллоев С.А. О противотоксическом эффекте жидких отходов Таджикского алюминиевого завода / С.А. Мурватуллоев [и др.] // сб. тр. Тадж. НИИ проф. медицины. – Душанбе, – 2000. – С. 49-52.
67. Мухин Н.А. Профессиональные болезни / Н.А. Мухин, В.В. Косарев, С.А.Бабанов, В.В.Фомин. - М. ГЭОТАРМедиа, 2013. - 496 с.
68. Неберидзе Д.В. Гиперактивность симпатической нервной системы: клиническое значение, перспективы коррекции / Д.В. Неберидзе, Р.Т. Оганов // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2004. – Т. 3, – № 1. – С.94-99.
69. Никитин И.В. Клинические особенности дерматомикозов / И.В. Никитин // Русский медицинский журнал – 2009. – № 6 – С. 411.
70. Никитин Н.Ю. Заболевания кожи среди работников медно-никелевого и алюминиевого производства на крайнем севере / Н.Ю. Никитин, О.Д. Петренко, Т.Н. Исакова // Медицина труда и промышленная экология – 2003. – № 2 – С. 17-21.
71. Обухова Т.Ю. Диссоциация нарушений углеводного обмена у рабочих алюминиевого производства / Т.Ю. Обухова [и др.] // Гигиена и санитария. М., – 2015. – № 2. – С. 67-69.
72. Обухова Т.Ю. Метаболические нарушения у работающих во вредных и опасных условиях труда по результатам углубленного медосмотра

- работников комбината «Ураласбест» / Т.Ю. Обухова [и др.] // Здоровье Медицинская экология наука, М., – 2011. – № 1. – С. 71-73.
73. Одинаева Н.Ф. Состояние перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у рабочих ТАЛКОа и населения, проживающего в регионах вредных выбросов алюминиевого производства. / Н.Ф. Одинаева, З.Б. Бахромов, П.Д. Хайруллаев. // Сб. науч. Трудов Таджикской НИИ проф. Медицины. – Душанбе, – 2000. – С. 59-64.
74. Оконенко Т.И. Распространённость некоторых болезней глаз в экологических условиях Новгородской области / Т.И.Оконенко, Г.А.Антропова // Вестн. Рос. универ. друж. народ. - 2010. - №4. - С. 154-158.
75. Околелова О.В. Гигиеническая оценка и обоснования мер профилактики фтора (на примере Алтайского Края). Дисс. Канд. Мед. Наук 2009.
76. Писарев А.А. Структура заболеваемости лиц опасных профессий / А.А. Писарев, Л.В. Зуева // Материалы I Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». М.: Златограф, – 2002. – С. 599-600.
77. Постникова Л.В. Профессиональные заболевания легких у работников алюминиевой промышленности в современных условиях / Л.В. Постникова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 9. – С.117
78. Постникова Л.В. Клинико-функциональные и иммунологические особенности современных форм пневмокониозов / Л.В. Постникова, А.Е. Плюхин, Э.С. Цидильковская // Медицина труда и промышленная экология. - – 2015. – № 9. – С.118
79. Пряничкова Н.И. Факторы риска и шансы развития метаболических нарушений у рабочих одного из предприятий ОАО «Ураласбест» / Н.И. Пряничкова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 1. – С. 71-73.
80. Рослая Н.А. Клинико-патогенетические особенности хронической профессиональной интоксикации соединениями фтора в современных

- условиях. / Н.А. Рослая [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. № – С.17-22.
81. Рослая Н.А. Цитокиновый профиль у больных профессиональными заболеваниями органов дыхания в производстве тугоплавких металлов / Н.А. Рослая, Т.В. Бушуева, Т.Р. Дулина // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 9. – С. 47-49.
82. Рослая Н.А. Особенности хронического профессионального бронхита у рабочих производств цветной металлургии / Н.А. Рослая [и др.] //.
83. Рослый О.Ф. Медицина труда электролитическом получении алюминия / О.Ф. Рослый [и др.] // – Екатеринбург, 2011. – 160 с.
84. Рослый О.Ф. Приоритетные вопросы медицины труда в производстве и обработке сплавов цветных металлов / О.Ф. Рослый [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2004. – № 9. – С. 23-26.
85. Рослякова Е.В. Роль факторов среды обитания в формирования риска йоддефицитных заболеваний дис.кан. мед.наук 2009
86. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р.2.2.2006-05 // Бюл. нормат. и методич. док. Госсанэпиднадзора. - М., 2005. - Вып. 3 (21). -С. 3-144.
87. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Руководство Р.2.2.1766-03. - М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. - 24 с.
88. Румянцева Г.А. ???:???? / Г.А. Румянцева, Б.П. Немененок, С.П. Задруцкий. // Литье и металлургия. – 2009. – Т. 53. – № 4. – С.55-59.
89. Русин М.Н. Гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья работников, подвергающихся воздействию электромагнитных полей промышленной частоты 50 Гц.: автореф. дис. ... канд. мед. наук / М.Н. Русин. – Казань, 2002. – 16 с.

90. Солиев Ф.Г. Показатели профессиональной заболеваемости рабочих Таджикского алюминиевого завода / Ф.Г. Солиев, С.Х. Асадуллоев, Н. Раджабов // сб. тр. Таджикского НИИ проф. мед. – Душанбе, – 2000. – С. 165-168.
91. Сорокин Г.А. Исследование профессионального риска при напряжении зрения / Г.А. Сорокин, В.П. Плеханов // Медицина труда и промышленная экология. - 2009. - № 4. - С. 30–35.
92. Спиридинова О.М. Эпидемиологическая оценка распространенности аллергодерматоза среди работников предприятий цветной металлургии /О.М. Спиридинова // Вятский медицинский вестник. – 2004. – № 1. – С. 55-58.
93. Сулеманова М.А. Репродуктивное здоровье работниц Таджикского алюминиевого завода и женщин, проживающих в регионе его влияния. автореф. дис. ... канд. мед. наук / М.А. Сулеманова. Душанбе, 2000. – 17 с.
94. Султанбеков З.К. Профессиональная заболеваемость работающих во вредных условиях труда в Восточно-Казахстанской области / З.К.Султанбеков, А.К. Мукажанова // Санитарный врач. - 2017. - № 5-6. - С.81-85.
95. Сюрин С.А. Риск развития и особенности профессиональной патологии у работников цветной металлургии Кольского заполярья. / С.А. Сюрин // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 2. – С. 22-25.
96. Сюрин С.А. Состояние здоровья работников алюминиевой промышленности европейского севера России /С.А. Сюрин // Гигиена и санитария. – Москва. – 2015. – № 1. – С. 68-72.
97. Тихонов М.Н. Металлоаллергены: общая характеристика и оценка неблагоприятного воздействия на здоровье работающих / М.Н. Тихонов, В.Н. Цыган // Современная медицина. – 2004. – № 2. – С. 23-76.
98. Усманова И.М. Прогнозирование и профилактика профессиональной офтальмопатологии у работников алюминиевого производства в Таджикистане. автореф. дис. ... канд. мед. наук / И.М. Усманова. Душанбе, 1991. – 83 с.

99. Филимонов С.Н. Нарушение в системе гемостаза у рабочих с профессиональным флюорозом как фактор риска ишемической болезни сердца / С.Н. Филимонов [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – № 4. – С. 35-38.
100. Филимонов С.Н., Лукьянова М. В., Разумов В.В., Данилов И.П Способ прогнозирования риска развития ишемической болезни сердца у рабочих с хронической фтористойинтоксикацией. Патент РФ №22007803; 2001.
101. Фролова А.Д. К проблеме мониторинга химических веществ. / А.Д. Фролова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 8. – С. 1-6.
102. Фролова Н.М. Физические факторы эколого-гигиеническая оценка и контроль. / Н.М. Фролова // Руководство. М.: Медицина, 1999. – 325с.
103. Хайруллоев П.Д. Особенности клинических проявлений хронического бронхита у рабочих алюминиевого производства. / П.Д. Хайруллоев // Сб. науч. Трудов Таджикской НИИ проф. Медицины. Душанбе. – 2001. – С. 372-376.
104. Хайруллоев П.Д. Функциональное состояние организма обжигальщиков / П.Д. Хайруллоев, М. Ходжиев //Сб. науч. трудов Таджикской НИИ проф. медицины. Душанбе, – 2000. – С. 75-77.
105. Хлюстова Л.В. Условия труда и состояние органа зрения работников различных профессиональных групп / Л.В. Хлюстова, А.В. Петраевский, Н.В. Широкова//Сибирское медицинское обозрение. – Красноярск, 2012. – Т. 78 - №6. - С. 55-58.
106. Цырятьева Е.Н. Комплексная оценка здоровья больных с профессиональной патологией органа зрения / Е.Н. Цырятьева // Медицина труда и промышленная экология. – 2004. – № 2. – С. 30-32.
107. Чеботарев А.Г. Современные условия труда и профессиональная заболеваемость металлургов / А.Г. Чеботарев, В.А. Прохоров // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – № 6. – С. 1-7.

108. Чеботарев А.Г. Риск профессиональной патологии у работников производства алюминия / А.Г. Чеботарев // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 9. – С.152
109. Чашин М.В. Артровертебралгический синдром у рабочих алюминиевого производства / М.В. Чашин [и др.] // Медицина труда и промышленная экология – 2003. – № 8 – С. 33-36.
110. Чашин М.В. Клинико-физиологические методы исследования кардиореспираторной системы у рабочих алюминиевого производства на Кольском Севере / М.В. Чашин [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2004. – № 2. – С. 22-26.
111. Шаяхметов. С.Ф. Оценка токсико-пылевого фактора в производстве алюминия / С.Ф. Шаяхметов, Л.Г. Лисецкая, А.Б. Меринов. // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 4 – С. 30-35.
112. Шур П.З. Сочетанное влияние производственных и социальных факторов риска, на здоровье работающих на предприятиях по производству изделий методом порошковой металлургии / П.З. Шур [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – № 12. – С. 8-19.
113. Щалина Т.Ч. Загрязнения окружающей среды фтористыми соединениями алюминиевого производства и их влияние на морфогенез костей. Дисс.канд.мед. наук. 2009
114. Ядгарова Л.Р. Фториды их действия на организм / Л.Р. Ядгарова, А.А. Ахмедов // Сб. науч. трудов Таджикского НИИ проф. медицины. – Душанбе. – 2000. – С. 90-96.
115. Ядыкина Т.К. Функционально - метаболический ответ гепатобилиарной системы на фтористую интоксикацию. / Т.К. Ядыкина [и др.] // Бюллетень Восточно – Сибирского научного центра Сибирского отделения РАМН. – 2012. – № 4. – С. 123-126.
116. Banerjee, A. Effectiveness of eye protection in the metal working industry / A. Banerjee // Br. Med. J. – 1990. – № 301. – P. 645-646.

117. Bloom, A.H. Efficacy of commercially available topical cyclosporine A 0,05% in the treatment of meibomian gland dysfunction / A.H. Bloom // *Cornea*. – 2006. – Vol. 25. – № 2. – P. 171-175.
118. Bull N. Mandatory use of eye protection prevents eye injuries in the metal industry / N. Bull // *Occup. Med.* – 2007. – Vol.8. – P. 83-84.
119. Buranotrevdh S. Helth risk assessment of workers exposed to metals from an aluminium production plant / S. Buranotrevdh // *Journal of the Medical Assotiation of Tailand*. – 2010. – P. 140.
120. Biljana Miljanovic. Impactof Dry Eye Syndromeon Vision-Related QualityofLife / Biljana Miljanovic, Reza Dana, David A. Sullivan // *American Journal of Ophthalmology*. 2007. - Vol. 143, № 3. - P.409.
121. Carvalho-Recchia C.A. Choroidal Disease: Retina and Vitreous. San Francisco, CA: / C.A. Carvalho-Recchia [et al.] // *American Academy of Ophthalmology*; – 2012. – P. 171-176.
122. Czerwinski E. Evaluation of bone mineral in the distal radius of former eormer employed at the Aluminium. / E. Czerwinski [et al.] // *Works-Przeg. Lek.* – 1997. – Vol. 54. – № 4. – P. 269-271.
123. Cornish J. Lactofemn is a potent regulator of bone cell activity and increases bone formation in vivo / J. Cornish [et al.] // *Endocrinology*. – 2008. – Vol. 145. – P. 4366-4374.
124. De Luca M. Measuring fixation disparity with infrared eye-trackers / M. De Luca, D.Spinelli // *J.Biomed.Opt.* 2009. - Vol.14, № 1. - P. 140-143.
125. Definition and Classification Subcommittee of the International Dry Eye Workshop. The definition and classification of dry eye disease: report of the Definition and Classification Subcommittee of the International Dry Eye Workshop. *Ocul. Surf.* – 2007. – Vol.5. – P. 75-92.
126. Dinkova K. Disturbance of respiratory system in workers in smelter plants / K. Dinkova, L. Tzaneva // *Cent-Eur-J-Public-Health*. – 2000. – № 4. – P. 236-237.

127. Dupuis H. Combined effects of hand-arm-vibration, air temperature, noise and static cold on skin temperature. / H. Dupuis // Second International Conference on the Combined Effects of Environmental Factors. – Japan, – 1986. – P. 21.
128. Flanagan J.L. Role of lactoferrin in the tear film / J.L. Flangan, M.D. Willcox // *Biochimie*. – 2009. – Vol. 91. – № 1. – P. 35-43.
129. Fong L.P. The role of eye protector in work related injuries / L.P. Fong, Y. Taouk // *Aust-N-Z-J-Ophthalmol*. –1995. – Vol. 23. – P. 10-11.
130. Fox R.I. Sjogren's syndrome: current therapies remain inadequate for a common disease / R.I. Fox // *Exp. Opin Invest Drugs*. – 2000. – Vol. 9. – P. 2007-2016.
131. Fullard R.J. Changes in human tear protein levels with progressively increasing stimulus / R.J. Fullard, D.L. Tucker // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci*. – 1991. – Vol. 32. – № 8. – P. 2290-2301.
132. Fujishima H. Immunological characteristics of patients with vernal keratoconjunctivitis / H. Fujishima [et al.] // *Jpn. J. Ophthalmology* – 2002. – Vol. 46. – № 3. – P. 244-248.
133. Gaffar A. Recent advances in plaque, gingivitis, tartar and caries prevention technology / A. Gaffar [et al.] // *Int. Dent. J.* –1994. – V. 44. – № 1, – P. 63-70.
134. Goto E. Successful tear lipid layer treatment for refractory dry eye in office workers by low-dose lipid application on the full-length eyelid margin / E. Goto
135. Gemenetzi M. Central serous chorioretinopathy: An update on pathogenesis and treatment. / M. Gemenetzi [et al.] // *Eye (Lond)*. – 2010. – № 24. – P. 1743-1756.
136. Guidotti T.L. Occupational injuries in Alberta: Responding to recent trends / T.L. Guidotti // *Occup. Med.* – 1995. – № 45. – P. 81-88.
137. Hages S.A. Visual impairment and eye care among Alaska Native people / S.A. Haged, J.D. Leston, R.A. Etzel // *Ophthalmic Epidemiol.* -2009. - № 16, № 3. - P.163-177.

138. Hingorani, M. The role of conjunctival epithelial cells in chronic ocular allergic disease / M. Hingorani [et al.] // *Exp. Eye Res.* – 1998. – Vol. 67. – P. 491-500.
139. Sisto R. Infrared radiation exposure in traditional glass factories / R. Sisto, I. Pinto, N. Stacchini, F. Giuliani // *AD: AIHAJ.* – 2000 – Vol. 1. – P. 5-10.
140. Julins S. Sympathetics, insulin resistance and coronary risk in hypertension: the «chicken-and-egg» question. / S. Julius, K. Jamerson // *J. Hypertens.* –1994. – № 12. – P. 495-502.
141. Kaercher T. How the most common preservative affects the Meibomian lipid layer / T. Kaercher, D. Honig, W. Barth // *Orbit.* – 1999. – Vol. 18. – P. 89- 98.
142. Kfaoo J. Outdoor work and the risk of pterygia: a case-control study / J. Kfaoo, S. M. Saw, K. Banerjee // *Int-Ophthalmol.* – 1998 – Vol. 5. – P. 293-298.
143. Lemp M.A. The 1998 Castroviejo Lecture. New strategies in the treatment of dry eye / M.A. Lemp // *Cornea.* – 1999. – Vol. 18. – P. 625-632.
144. Lorget F. Lactoferrin reduces in vitro osteoclast differentiation and resorbing activity / F. Lorget [et al.] // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 2002. – Vol. 296. – P. 261-266.
145. Lydahl E. Ocular exposure to infrared radiation in the Swedish iron and steel industry / E. Lydahl, A. Glansholm, M. Levin // *Health-Phys.* – 1984 – Vol.3. – № 5. – P. 529-536.
146. Marsh P. Topical nonpreserved methylprednisolone therapy for keratoconjunctivitis sicca in Sjogren syndrome / P. Marsh, S.C. Pflugfelder // *Ophthalmology.* – 1999. – Vol. 106. – P. 811-816.
147. McCarty C.A. The epidemiology of dry eye in Melbourne, Australia / C.A. McCarty [et al.] // *Ophthalmology.* – 1998. – Vol. 105. – P. 1114-1119.
148. Moss S.E. Prevalence of and risk factors for dry eye syndrome / S.E. Moss, B.E. Klein // *Arch Ophthalmol.* – 2000. – Vol. 118. – P. 1264-1268.
149. Noth E.M., Dixion-Ernst C., Liu S., Cantley L. et al. // *J. of Exposure and Environmental Epidemiology.* – 2014. – V. – № 1. – P. 89-99.

150. Okuno T. Thermal effect of visible light and infra-red radiation on the eye: a study of infra-red cataract based on a model / T. Okuno // *Ann- Occup-Hyg.* – 1994. – Vol. 38. – № 4. – P 351-359.
151. Omoti A.E. Non-traumatic ocular findings in industrial technical workers in Delta state, Nigeria / A.E. Omoti, O.T. Edema, F.B. Akinsola, P. Aigbotsua // *Middle East African Journal of Ophthalmology.* – 2009. – Vol. 16. – P. 25-28.
152. Rongo L.M.B. Occupational exposure and health problems in small-scale industry workers in Dar es Salaam, Tanzania: a situation analysis / L.M.B. Rongo [et al.] // *Occup Med.* – 2004. – № 54. – P. 42-46.
153. Salvi S. Could the airway epithelium play an important role in mucosal immunoglobulin A production? / S. Salvi, S.T. Holgate // *ClinExp Allergy.* – 1999. – Vol. 29. – № 12. – P. 1597-1605.
154. Schwab I.R. External Disease and Counea / I.R. Schwab [et al.] // *San Francisco.* – 1995. – № – P. 102-106.
155. Sheiham A. The epidemiology of dental caries and periodontal disease / A. Sheiham // *J. Clin. Periodontal.* – 1999. – V. 6. – № 7. – P. 7-15.
156. Shoji J. Evaluation of staphylococcal enterotoxin-specific IgE antibody in tears in allergic keratoconjunctival disorders / J. Shoji [et al.] // *Jpn. J. Ophthalmology* – 2003. – Vol. 47. – № 6. – P. 609-611.
157. Sun K. An important role for polymeric Ig receptor-mediated transport of IgA in protection against *Streptococcus pneumoniae* nasopharyngeal carriage / K. Sun, F.E. Johansen, L. Eckman, D.W. Metzger // *J. Immunol.* – 2004. – Vol. 173. – № 7. – P. 4576-4581.
158. Tabuchi K. The relationship between *Staphylococcus aureus* and atopic keratoconjunctivitis / K. Tabuchi [et al.] // *Nippon Ganka Gakkai Zasshi.* – 2004. – Vol. 109. – №7. – P. 397-400.
159. Threshold Limit Values for Physical Agents in the Work Environment. Adopted by ACGIH with Intended Changes for 1990-1991.
160. Titiyal J.S. Industrial ocular morbidity in a North Indian town / J.S. Titiyal, G.V. Murthy // *India J. Public Health.* – 1998. – Vol. 42. – P. 29-33.

161. Tsubota K. Treatment of dry eye by autologusseru application in Sjogren's syndrome / K. Tsubota [et al.] // Br. J. Ophthalmology. – 1999. – Vol. 83. – P. 390-395.
162. Volotinen M. Update on the diagnosis and Treatment of CSC./ M. Volotinen [et al.] // invest. Ophtalmol. Vis. Sci. – 2009. – Vol. 16. – № 5. – P. 619-621.
163. Wang J.J. Retinol vascular calibre: systemic, environmental, and genetic associations / J.J. Wong, D.A. Mac Key, T.Y. Wong // Surv. Ophthalmol. -2009. – V. 54, – № 1. – P. 74-95.
164. Wang J. The lack of association between signs and symptoms in patients with dry eye disease / J. Wang [et al.] // Cornea. – 2004. – Vol. 23. № 8. – P. 762-770.
165. Wood J.M. Comparison of driving performance of young and old drivers (with and without visual impairment) measured during in-traffic conditions / J.M. Wood, K. Mallon // Optom. Vis. Sci. – 2001. – Vol. 78. – P. 343-349.
166. Wong E.Y. Detection of undiagnosed glaucoma by eye health professionals / E.Y. Wong, J.E. Keeffe, J.L.Rait // Ophthalmology. - 2004. - Vol. III, № 8. - P.1508-1514.

Список публикаций соискателя ученой степени

Статьи в рецензированных журналах

- 1-А. Сулейманова, Ф.А. Влияние неблагоприятных факторов алюминиевого производства, на орган зрения работающих / Ф.А. Сулейманова, А.Б. Бабаев, Ш.К. Махмадов // Вестник педагогического университета. – Душанбе. – 2014. – № 5. – С. 288-294.
- 2-А. Сулейманова, Ф.А. Гигиеническая оценка условий труда и состояния органа зрения у работников цеха обожженных анодов алюминиевого производства / Ф.А. Сулейманова [и др.] // Вестник Академии медицинских наук Таджикистана. – Душанбе. – 2016. – № 2. – С. 80-84.
- 3-А. Сулейманова, Ф.А. Влияние особенностей условий труда на орган зрения работников при монтаже и капитальном ремонте электролизных ванн

/ Ф.А. Сулейманова, А.Б. Бабаев, Ш.К. Махмадов // Вестник Авиценны. – Душанбе. – 2016. – № 2. – С. 94-99.

Статьи в журналах

4-А. Махмадов, Ш.К. Влияние неблагоприятных факторов производственной среды цеха капитального ремонта электролизных ванн на орган зрения / Ш.К. Махмадов, А.Б. Бабаев Ф.А. Сулейманова, Н.С. Зияева // «Актуальные вопросы офтальмологии РТ». М-лы I съезда офтальмологов РТ с международным участием. – Душанбе. – 2015. – С. 227-230.

5-А. Махмадов, Ш.К. Влияние вредных факторов электролизного цеха алюминиевого производства на орган зрения / Ш.К. Махмадов, А.Б. Бабаев, Ф.А. Сулейманова // «Актуальные вопросы офтальмологии РТ». М-лы I съезда офтальмологов РТ с международным участием. – Душанбе. – 2015. – С. 225-227.

6-А. Сулейманова, Ф.А. Особенности условий труда работников алюминиевого производства и его влияние патологии глазного дна / Ф.А. Сулейманова, Ш.К. Махмадов, А.Б. Бабаев // Республ. конференция офтальмологов РТ. «Современные технологии в офтальмологии Таджикистана». – Душанбе. – 2017. – С. 83-87.

Тезисы докладов конференции

7-А. Сулейманова, Ф.А. Гигиеническая оценка условий труда работников при ремонте электролизных ванн / Ф.А. Сулейманова, А.Б. Бабаев, Ш.К. Махмадов // Вклад медицинской науки в оздоровление семьи: М-лы 63-й годичной науч.пр.конф. ТГМУ с межд. участием. – Душанбе. – 2015. – С. 493-494.

8-А. Махмадов, Ш.К. Актуальные вопросы гигиены труда работников цеха обожжённых анодов алюминиевого производства / Ш.К. Махмадов, Ф.А. Сулейманова, А.Б. Бабаев // Проблемы теории и практики современной медицины: М-лы 64-й годичной науч.пр.конф. ТГМУ с межд. участием. – Душанбе. – 2016. – С. 321-322.

9-А. Сулейманова, Ф.А. Гигиеническая оценка условий труда работников электролизного цеха и их влияние на орган зрения / Ф.А. Сулейманова [и др.] // Проблемы теории и практики современной медицины: М-лы 64-й годичной науч.пр.конф. ТГМУ с межд. участием. – Душанбе. – 2016. – С. 391-392.

10-А. Сулейманова, Ф.А. Гигиеническая оценка условий труда работников основных цехов алюминиевого производства и их влияние на орган зрения / Ф.А. Сулейманова, А.Б. Бабаев, Ш.К. Махмадов // М-лы науч.пр.конф. посвя. 25 - летию Незав. РТ и 85 - летию НИИ проф мед. «Развитие науч. исслед. и надзор за инф. и неинф. заболеваниями в РТ». – Душанбе. – 2016. – С. 38-39.