

*На правах рукописи*

**БОЛЬШАКОВ ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

**ГИГИЕНА ТРУДА В СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ  
РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ  
АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**14. 00. 07. – “Гигиена”**

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель  
доктор медицинских наук,  
профессор Г.Я. Липатов

Екатеринбург, 2000

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ ТРУДА В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) .....	9
РЕЗЮМЕ .....	22
2. МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И ОБЪЁМ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	24
2.1. Методы исследований гигиенических факторов условий труда .....	24
2.2. Методики физиолого-эргономических исследований.....	28
2.3. Оценка состояния здоровья рабочих .....	31
3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОЧИХ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ .....	35
3.1. Характеристика технологического процесса и оборудования .....	35
3.2. Факторы производственной среды при получении резинотехнических изделий .....	44
3.2.1. Вредные вещества в воздухе на рабочих местах основных профессий .....	44
3.2.2. Производственный микроклимат .....	56
3.2.3. Шум на рабочих местах основных профессий в производстве резинотехнических изделий .....	62
РЕЗЮМЕ .....	65
4. ФИЗИОЛОГО-ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТРУДА РАБОЧИХ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	67
РЕЗЮМЕ .....	84
5. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ .....	86
5.1. Заболеваемость рабочих с временной утратой трудоспособности .....	86
5.2. Результаты периодических медицинских осмотров .....	107
РЕЗЮМЕ .....	112
6. ОБОСНОВАНИЕ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ .....	113
6.1. Технологические и санитарно-технические мероприятия .....	113
6.2. Обоснование режимов труда и отдыха рабочих .....	116
6.3. Организационные мероприятия и особенности медико- профилактического обслуживания рабочих .....	121

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	126
ВЫВОДЫ .....	136
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	139

**ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАБОТЕ**

ЗВУТ – заболеваемость с временной утратой трудоспособности;

ПДК – предельно допустимая концентрация;

ТНС – тепловая нагрузка среды;

АСУТП – автоматическая система управления технологическим процессом;

«САН» – самочувствие, активность, настроение;

ЧСС – частота сердечных сокращений;

МОД – минутный объём дыхания;

ЦНС – центральная нервная система;

СВЧ – сверх высокая частота;

ПАУ – полициклические ароматические углеводы.

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Резинотехническая промышленность, как отрасль народного хозяйства, во многом определяет промышленный потенциал Российской Федерации, обеспечивающий высокую отдачу и решение социальных проблем страны. Производство изделий из резины постоянно расширяется и в настоящее время превышает более 60 000 наименований, что определяет широкое использование их практически во всех отраслях промышленности. Основным потребителем резиновых изделий является современный транспорт – автомобильный, воздушный, железнодорожный. Из всего объема продукции производства резиновой промышленности более половины используется в производстве автомобилей, около одной десятой составляет резиновая обувь и другие изделия народного потребления (медицинские, игрушки, спортивные принадлежности и др.).

В последние годы на предприятиях, производящих резинотехническую продукцию, происходит реконструкция технологического процесса, направленная на автоматизацию производственных операций, в первую очередь на создание непрерывных процессов вулканизации изделий из резины, что позволяет оптимизировать тяжесть и напряженность труда работающих, уменьшить количество рабочих, подвергающихся воздействию специфических условий труда. Ведется также поиск новых сырьевых материалов для производства резинотехнических изделий с целью придания им соответствующих свойств: устойчивость к повышенным или низким температурам; механическая прочность; пониженная истираемость и др.

Условия труда в производстве изделий из резины и состояние здоровья работающих получили достаточную оценку в работах многих исследователей (Ю.Г.Широков, 1975; З.А.Волкова, 1969; И.М.Трахтенберг, 1976; С.Г.Крапивко, 1965 и др.). Однако ими оценивались либо отдельные этапы технологического процесса производства резины (Ю.Г.Широков, 1975), либо они относились к гигиенической характеристике исходных

либо они относились к гигиенической характеристике исходных материалов (Н.А.Троицкая, 1986; Р.С.Воробьева, 1964).

Условия труда рабочих основных профессий при модернизации технологических процессов в производстве резинотехнических изделий, особенно внедрение автоматических непрерывных линий вулканизации, изучены явно недостаточно, что определило актуальность исследований и было положено в основу нашей работы.

**Цель работы.** Изучить основные закономерности формирования факторов производственной среды в производстве резинотехнических изделий для автомобильной промышленности и оценить их влияние на здоровье работающих с последующей разработкой научно обоснованных оздоровительных мероприятий.

Для достижения этой цели были поставлены следующие **основные задачи:**

1. Изучить условия труда рабочих основных профессий в производстве резинотехнических изделий с особым вниманием на их сравнительную характеристику в цехах прерывистой и непрерывной вулканизации;
2. Исследовать функциональное состояние организма рабочих в процессе их трудовой деятельности;
3. Изучить заболеваемость с временной утратой трудоспособности, распространенность хронической неспецифической патологии;
4. Разработать комплекс мероприятий по предупреждению воздействия вредных факторов производства на организм, профилактике общей и профессиональной заболеваемости.

**Научная новизна и теоретическая значимость.** Впервые дана комплексная оценка условий труда рабочих основных профессий при получении резинотехнических изделий методом непрерывной вулканизации.

Показано, что условия труда рабочих при обслуживании линий непрерывной вулканизации соответствуют гигиеническим требованиям и это, в свою очередь, положительно влияет на показатели здоровья рабо-

тающих – заболеваемость с временной утратой трудоспособности, распространенность хронической неспецифической патологии.

**Практическая ценность.** Выявлены закономерности профессиональной адаптации, динамики функциональных возможностей организма рабочих основных профессий в процессе их трудовой деятельности.

**Материалы исследований использованы:**

- при подготовке технической документации по разработке и изготовлению новых резинотехнических изделий (Гост 4997 – 75, Гост 22704 – 77);
- органами санитарно-эпидемиологического надзора и ЛПУ при осуществлении санитарного надзора и медицинском обслуживании предприятий резинотехнической промышленности;
- в качестве учебного материала в Уральской государственной медицинской академии по дисциплинам: экология человека, гигиена труда, гигиена окружающей среды, профессиональные болезни, социальная гигиена и организация здравоохранения;
- при разработке комплекса мероприятий по оздоровлению условий труда, повышению работоспособности, снижению общей заболеваемости среди работающих в производстве резинотехнических изделий.

**Положения, выносимые на защиту:**

- ✓ Условия труда рабочих основных профессий при обслуживании автоматических непрерывных линий вулканизации резинотехнических изделий в основном соответствуют гигиеническим требованиям, что положительно отражается на показателях здоровья работающих – заболеваемость с временной утратой трудоспособности, распространенности хронической неспецифической патологии;
- ✓ Автоматизация технологического процесса вулканизации ликвидирует тяжелый физический труд и снижает напряженность компенсаторных и адаптивных механизмов рабочих;

- ✓ Внедрение научно обоснованной системы профилактических мероприятий в процессе вулканизации РТИ позволяет радикально улучшить условия труда работающих, способствует улучшению состояния здоровья и снижению заболеваемости рабочих.

Апробация результатов исследований. Материалы исследований докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях ЦНИЛ Уральской государственной медицинской академии (Екатеринбург, 2000 г.), конференции молодых ученых УГМА (Екатеринбург, 1999 г.), на Всероссийском Пленуме комиссии по канцерогенным факторам при МЗ РФ (Екатеринбург, 2000 г.). По теме диссертации опубликовано 4 работы.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 157 страницах компьютерного текста и состоит из введения, шести глав, заключения, выводов, библиографического указателя, включающего 180 источников, в т.ч. отечественных 143, иностранных 37 Работа иллюстрирована 29 таблицами и 11 рисунками.

## 1. ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ ТРУДА В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Предприятия резинотехнических изделий (РТИ) выпускают самую разнообразную продукцию, пользующуюся широким спросом в различных отраслях народного хозяйства. К этим видам продукции относятся шины, различные технические изделия, резиновая обувь и др. Несмотря на ряд особенностей, присущих изготовлению каждого из видов изделий РТИ, технологический процесс и применяемые материалы во многом однотипны [90].

Основным сырьем для получения изделий из резины является высокополимерный продукт – каучук (синтетический или натуральный). Физико-химические свойства каучука могут быть не только улучшены, но и значительно изменены путем введения в него различных ингредиентов, к которым относятся ускорители, усилители, противостарители, мягчители и др. Кроме названных основных компонентов, к каучуку добавляют красители, наполнители и т.п. для придания резине определенных специфических свойств (повышенных жесткости, водоупорности, пористости и др. Большинство резиновых изделий имеет сходную технологическую схему производства, которую З.А.Волкова и соавт. [20] представляют следующим образом:

- развеска и подготовка к смешению каучука и разнообразных ингредиентов;
- приготовление резиновых смесей;
- приготовление полуфабрикатов (прорезиненных тканей, шприцованных профильных заготовок, каландрованных пластов резиновой смеси);
- раскрой полуфабрикатов и подготовка деталей (бортовых колец, металлических муфт, вентилях и др.);
- сборка изделий и подготовка их к вулканизации;

- вулканизация изделий;
- отделка изделий.

Однако сходство технологической схемы получения резиновых изделий не определяет общности производственных факторов и характера труда в производствах различных изделий.

Наиболее неблагоприятные условия труда при получении изделий из резины отмечаются в подготовительных цехах. Они характеризуются высокой степенью запыленности воздуха рабочей зоны. Это объясняется тем, что производственные операции связаны с использованием материалов в порошкообразном состоянии. Кроме того, на многих заводах до сих пор используется морально устаревшее изношенное, негерметичное оборудование.

Особенно высокое пылеобразование наблюдается при выполнении операции по загрузке, выгрузке, просеву, развеске материалов и приготовлении резиновых смесей.

Проведенными исследованиями установлено, что на операциях развески, транспортировки, пересыпки порошкообразных материалов содержание пыли в воздухе подготовительных отделений значительно превышает те количества, которые признаны допустимыми даже для нетоксической пыли.

На участке развески концентрации тиурама достигали  $96,8 \text{ мг/м}^3$ , кантакса-  $130,0 \text{ мг/м}^3$ , окиси цинка –  $72,1 \text{ мг/м}^3$ , мела –  $240,5 \text{ мг/м}^3$ . Концентрации сажи на участке просева составили  $210,0 - 235,0 \text{ мг/м}^3$ , а на участке пересыпки –  $189,0 - 307,0 \text{ мг/м}^3$ .

Технологи считают, что 25 – 40% всех потерь порошкообразных продуктов в производстве резины поступает в воздух в виде пыли [5].

Выделяющиеся в воздух рабочей зоны вещества оказывают неблагоприятное влияние на здоровье рабочих. Исследованиями Н.А.Троицкой и савт. [124] была показана кониозноопасность пылей черных промышленных саж. Авторами при обследовании рабочих

сажевых заводов было выявлено 4,84% больных пневмокониозом по отношению к числу осмотренных, 0,8% больных силикотуберкулезом, 3,5% больных хроническим бронхитом. Процент больных пневмокониозом был значительно выше там, где выше концентрация пылей промышленных саж в воздухе производственных помещений. Минимальный “пылевой” стаж больных пневмокониозом составил 5 лет, средний – 16 лет.

Л.М. Шабад и соавт. [132] при исследовании бензольных экстрактов из 11 промышленных образцов саж, полученных с различных отечественных заводов, обнаружили бенз(а)пирен, который присутствовал в экстрактах всех саж.

Экспериментальными исследованиями Л.Н. Пылева и соавт. [101] было показано, что мелкодисперсная сажа способствует депонированию бенз(а)пирена в легких подопытных животных, и, следовательно, способствует возникновению и дальнейшему развитию злокачественных новообразований.

О канцерогенном действии сажи отмечает в своей работе С.А. Ильичева (8) указывая, что с воздействием этого фактора увеличивается риск развития злокачественных меланом у печатников.

Н.А.Троицкой и соавт. [124] была разработана предельно допустимая концентрация для промышленных черных саж с учетом сорбирования на ее поверхности бенз(а)пирена. Авторы рекомендовали эту величину на уровне  $4 \text{ мг/м}^3$  с максимальным содержанием бенз(а)пирена в 1кг сажи не более 35мг.

В более поздних исследованиях Н.А.Троицкой и соавт. 1986 [123] были исследованы образцы саж, используемых в резиновой и шинной промышленности. Было установлено, что содержание бенз(а)пирена в бензольных экстрактах из этих образцов не превышает регламентированного уровня и составляет от 0,03 до 4,5 мг на 1 кг технического углерода.

Имеются многочисленные работы, свидетельствующие о токсических свойствах ингредиентов, которые используются в резиновых смесях в качестве ускорителей вулканизации (тиурам, каптакс, альтакс, диспиренилгуанидин), антиоксидантов (неозона «Д», ацептонамина, пара – оксинеозона и др.) [126,150].

В экспериментах на животных авторами было показано, что ускорители вулканизации и антиоксиданты являются биологически активными соединениями, что проявляется в токсическом поражении нервной системы, дистрофических изменениях паренхиматозных органов (печени, почек), нарушении функции щитовидной железы, торможении активности многих ферментов и тд.

Однако токсичность различных ускорителей не одинакова [25, 26, 27, 4]. Тетраметилтиурамдисульфид (ТМТД) относится к числу ультроускорителей и самостоятельно вулканизирующим агентом. В настоящее время он является самым распространенным ускорителем из класса тиурамов.

Проведение экспериментального исследования с различными ускорителями позволило сделать вывод о степени их токсичности. Оказалось, что тетраметилтиурамдисульфид (ТМТД) обладает наибольшей токсичностью по сравнению с другими соединениями из группы тиурамов. К этому выводу пришла Р.С.Воробьева [25, 26, 27] при сравнении токсичности ТМТД и тетраметилтиураммоносульфида (ТМТМ). В острых и подострых пытках токсичность этих веществ была практически одинакова, но в хроническом эксперименте токсичность ТМТМ менее выражена.

При сравнении токсичности ТМТД с диморфолинтиурамдисульфидом оказалось, что в остром опыте токсичность последнего в 2 раза меньше, чем у ТМТД. В хроническом эксперименте наблюдаются те же различия в токсичности этих веществ, но менее выражены. Таким образом, из изученных веществ диморфлинтиурамдисульфид обладает

наименьшей токсичностью. Однако, отнести его к безопасным соединениям нельзя. Как показали исследования, он оказывает выраженное влияние на различные стороны обмена веществ в организме, о чем свидетельствуют нарушения в обмене белков, жира (холестерина), электролитов (Na и K), а также снижении активности щелочной фосфатазы. В результате воздействия этого соединения возникают дистрофические изменения в тканях и расстройства кровообращения во внутренних органах.

Дифенилгуанидин (ДФГ) – ускоритель группы гуанидинов. Он широко применяется при изготовлении эбонитовых и резино – технических изделий.

Экспериментальными исследованиями Л.Н.Архангельской и Т.Р. Рощина [4] был определен характер действия этого соединения на организм. Оно проявлялось в нарушении функционального состояния нервной системы, изменении кровяного давления, нерезком поражении кровеносной системы, изменении окислительных процессов в организме, дегенеративных изменениях паренхиматозных органов, особенно печени.

При сравнении токсических свойств дифенилгуанидина с другими ускорителями установлена более выраженная степень токсичности ДФГ по сравнению с тиурамом и каптоксом.

Морфологические изменения в органах также более выражены при действии ДФГ, чем тиурама и тем более каптпкса.

Ю.А.Ревазов [103] в эксперименте исследовал 16 ингредиентов резиновых смесей с целью определения их мутагенной активности. В результате 4 соединения отнесены к средним мутагенам. Остальные изученные вещества либо совсем не обладают мутагенной активностью, либо обладают ею в очень слабой степени.

Работа в условиях длительного контакта с химическими веществами, обладающими токсическими и другими неблагоприятными свойствами, не может не отразиться на здоровье работающих.

В исследованиях, посвященных анализу заболеваемости рабочих подготовительных цехов, указывается на высокую частоту поражения органов дыхания, пищеварения, нервной системы, кожи. Наблюдаются изменения со стороны сердечно – сосудистой системы. Патология печени чаще проявляется гелато – холициститам и реже хроническими гелатитами токсико – химической этиологии с нарушением белково – образовательной, углеводной, уробилиновыделительной функции. О нарушении функции печени также свидетельствует изменение активности ферментов: холинэстеразы, альдолазы, щелочной фосфатазы, лактатдегидрогеназы и др.; выявлено сенсебилизирующее действие ингредиентов резиновых смесей [19,93,60,63,72,142, 164, 165, 166, 168, 176, 175].

Другим наиболее неблагоприятным этапом в технологии получения любых резино – технических изделий, связанный с загрязнением воздуха рабочей зоны комплексом химических веществ, но уже преимущественно находящихся в газообразном состоянии, является процесс вулканизации резин.

Вулканизация резиновых изделий является важнейшей завершающей операцией, в процессе проведения которой заготовка, состоящая из смеси каучука с усилителями, наполнителями, мягчителями и другими веществами приобретает эластичность, прочность и другие необходимые качества.

В процессе вулканизации резин образуется и выделяется комплексная паро – газовая смесь, содержащая остаточные мономеры каучуков, некоторые рецептурные ингредиенты и продукты термодеструкции отдельных веществ: стирол, дивинил, масляный аэрозоль, сернистый газ, окись углерода, формальдегид, метиловый спирт, ароматические амины, аммиак, акролеин и др. [138, 47].

Часть этих веществ, попадая в производственную среду, поступает в организм ингаляционным путем и оказывает неблагоприятное влияние на органы дыхания. Кроме того, химические вещества могут оказывать раз-

дражающее действие на кожу, слизистые оболочки, в том числе и дыхательных путей, обуславливая развитие воспалительных процессов, возбуждение нервных рецепторов и возникновение бронхоспазма [109, 110].

А.И.Горшунова и соавт. [34] пришли к выводу, что состав продуктов газовой выделений резины зависит от типа применяемого каучука и от других ингредиентов, входящих в состав материалов.

При субнормальной температуре большинство исследованных резин не выделяли летучих веществ или выделяют их в незначительных количествах. Однако, при повышении температуры не только значительно увеличивается концентрация летучих веществ, но и изменяется качественный состав газовой фазы за счет продуктов термоокислительной деструкции.

В составе вулканизационных газов могут присутствовать такие соединения, как стирол, дивинил, хлоропрен. Эти вещества относятся к группе наркотиков, что в значительной мере определяет их общий характер действия на организм и сходство клинической симптоматики.

Вместе с тем, для стирола особенно характерно выраженное раздражающее действие на слизистые оболочки и, в первую очередь, это относится к слизистой носовой полости.

Данные патологогистологического исследования экспериментальных животных, погибших в результате воздействия ингаляционной затравки стиролом, свидетельствуют о наличии изменений в легких и бронхах, ожирении печени и незначительных изменениях в почках [46, 99].

В состав вулканизационных газов входит также сернистый газ, который

относится к группе раздражающих газов. У рабочих, контактирующих с ним, отмечают раздражающие действия на кожу, слизистую дыхательных путей, конъюнктиву глаз [135, 139, 133, 118, 104, 162, 49]. Прежде всего при воздействии сернистого газа поражается система дыхания [128, 117, 160, 163].

Воспаление верхних дыхательных путей, захватывающие слизистую оболочку бронхов, способствует развитию перибронхиального склероза и эмфиземы легких.

У рабочих, подвергающихся воздействию сернистого газа, выявляются заболевания желудочно-кишечного тракта, такие как гастрит, язвенная болезнь, что авторы связывают с раздражающим действием этого фактора [2, 73].

При клиническом обследовании работающих Н.П.Стерехова [117] также отмечала неблагоприятное действие сернистого газа на почки. В литературе имеются сведения о негативном влиянии этого соединения на иммунную систему организма [146, 175,].

Р.И.Филатова и Ф.С.Кузьмина [127] выявили неблагоприятное действие сернистого газа на нервную систему работающих. Авторы установили, что с увеличением тяжести интоксикации в картине заболевания возрастает частота и выраженность клинических изменений со стороны нервной системы, проявляющихся в виде вегето – сосудистых или астено-вегетативных нарушений.

Таким образом, к настоящему времени доказано многостороннее общетоксическое действие сернистого газа, связанное с его политропностью и вовлечением в патологический процесс, в той или иной степени, многих систем организма.

На заводах РТИ, в цехах формовых и неформовых изделий, прорезиненных тканей широко используются клеи, латексы. В качестве растворителя чаще всего используется бензин.

Бензин представляет собой смесь метановых, нафтеновых, ароматических и непредельных углеводородов. Как и все органические растворители, он обладает наркотическим действием, при этом поражает в основном центральную нервную систему, а также оказывает раздражающее действие на слизистую оболочку глаз, верхних дыхательных путей [67]. Хроническое воздействие малых концентраций бензина проявляется у рабочих

в нарушении состояния центральной нервной системы и ее вегетативного отдела, а также в изменении реактивности организма к неблагоприятным влияниям к ряду физических факторов производственной среды [13, 87, 88, 89, 97, 98].

Исследователи выявили также у рабочих, контактирующих с бензином, функциональные изменения со стороны желудочно – кишечного тракта, снижение секреции желудочного сока, нарушение белковообразовательной, антитоксической функции печени.

Г.М.Мухаметова [87] установила, что хроническое воздействие малых концентраций бензина вызывает фазовое изменение в чувствительности организма к этому веществу, так и к другим неблагоприятным факторам внешней среды.

Ю.Г.Широков и соавт. [137] при проведении медосмотров рабочих сборочных цехов, которые подвергаются воздействию паров бензина в концентрациях от  $300 \text{ мг/м}^3$  (в зимний период) до  $1000 \text{ мг/м}^3$  (в летний период), зарегистрировали изменения, свидетельствующие о том, что это вещество вызывает угнетение возбудимости вестибулярного (у 764 обследованных) и обонятельного (от 36,8 до 96,0% обследованных) анализаторов.

Серьезной проблемой на заводах резинотехнических изделий являются аллергические заболевания у работающих. Этому вопросу посвящено много исследований. На основании экспериментальных работ, материалов углубленных медицинских осмотров рабочих большинство исследователей связывают возникновение этих заболеваний с воздействием на работающих разнообразных химических веществ [54, 64, 96, 42, 109, 115]. Однако, встречаются работы, трактующие причину этих заболеваний несколько иначе. Например, Е.Н.Сидоренко и соавт. [110] считают, что первопричиной сенсibilизации организма является бактериальный фактор, а роль химических веществ, как полагают авторы, заключается в индукции поливалентной сенсibilизации в уже сенсibilизированном организме.

Основной аллергической патологией являются дерматиты, экземы. Респираторная аллергия выявляется значительно реже (25,34% от общего числа аллергических заболеваний). Приблизительно одинаковый удельный вес имеют риниты и бронхиальная астма [109].

Наиболее часто аллергические заболевания наблюдаются у рецептурщиков и вальцовщиков (подготовительный цех), менее – у клейщиков, шпрединг – машинистов (цех по производству формовых и неформовых изделий и прорезиненных тканей), окрасчиков, лакировщиков. Исследования показали зависимость уровня заболеваемости от степени загрязнения воздушной среды и других параметров рабочей зоны производственных помещений. Авторы отмечают, что профессиональные дерматозы возникали часто на первом году работы на предприятии [64, 115, 110].

Работающие на предприятиях по получению резин и изготовления резиновых технических изделий подвержены более высокому риску получить заболевания, относящиеся к группе злокачественных новообразований. Среди исследователей нет единого мнения о том, что является причиной этих заболеваний. Так А.И.Миронов и соавт. [86] связывают их возникновение с воздействием хлорпрена на работающих, который по структуре молекулы близок к такому признанному канцерогену, как винилхлорид.

Канцерогенные свойства сажи и минеральных масел ( последние входят в состав резин в качестве мягчителей) объясняют наличием в них полициклических ароматических углеводородов, в том числе и бенз(а)пирена [124, 59].

При проведении статистических исследований обнаружена значимая положительная связь между длительностью работы в условиях высокой запыленности производственной среды и повышением риска возникновения рака желудка, а также между продолжительностью работы при воздействии газов и растворителей и рака легкого [39]. В этой же работе приводятся данные о том, что рак мочевого пузыря имеет более высокий уровень

среди профессиональных групп, имевших контакт с антиоксидантом, содержащим нафтиламины, в том числе и 2 – нафтиламин – сильный канцероген, вызывающий рак мочевого пузыря у человека.

По данным Л.П.Волкотруб и соавт. [22] риск возникновения злокачественного новообразования у рабочих предприятий по выпуску резиновых изделий в 4 – 4,7 раза выше в сравнении с соответствующим населением города. Продолжительность жизни рабочих основных цехов достоверно меньше в сравнении с лицами, работающими во вспомогательных цехах.

Большое внимание исследователи уделяют состоянию здоровья женщин, занятых в производстве резин и резиновых технических изделий. Установлено, что химические вещества, с которыми контактируют работницы этих предприятий, оказывают влияние на детородную функцию женского организма и состояние здоровья их потомства [137, 14, 108].

Многие авторы в своих работах отмечали повышенную частоту нарушений менструального цикла (дисменорея, гиперномменарей, ациклические менструации), рост гинекологических заболеваний особенно при воздействии на работниц органических растворителей [14, 12, 33].

А.П.Червякова [130], Т.Ч.Семке [108], Г.А.Оглезнев [93], Ю.В.Макаров и соавт. (89) установили, что беременность у женщин завода резиновых технических изделий чаще, чем в контрольной группе, осложнялась ранними и поздними токсикозами, анемией, перенашиванием; в родах выявлен высокий процент угрожающей внутриутробной асфиксии плода, аномалией сократительной деятельности матки и прикрепления плаценты.

Экспериментальные исследования В.А.Гофмеклера [35] свидетельствуют об эмбриотропном действии бензола и формальдегида. По данным этой работы, количество плодов, приходящихся на одну самку, подвергавшейся в период беременности ингаляционной заправке бензолом, находилось в прямой зависимости от концентрации изучаемого вещества. С уве-

личением концентрации, количество плодов снижалось и при самой высокой концентрации составило 3,2 плода на 1 самку, против 13,3 – в контроле. Кроме того, под воздействием бензола у всех крысят наблюдалось достоверное изменение массы внутренних органов, даже под воздействием самой низкой концентрации бензола. Формальдегид оказывал на эмбриональное развитие плодов приблизительно такое же действие, как и бензол. Это согласуется с материалами наблюдений за родившимися детьми от матерей – работниц предприятий резиновых технических изделий.

Дети от этих матерей достоверно чаще рождались с признаками физиологической незрелости, аномалиями развития.

У женщин заводов резинотехнических изделий зарегистрирована повышенная перинатальная смертность за счет гибели доношенных детей в интранатальном и раннем неонатальном периодах, недоношенных детей – в раннем неонатальном периоде [12, 130, 74, 93].

Действие химических веществ, на организм работающих усугубляется другими сопутствующими технологическому процессу факторами. К ним прежде всего следует отнести нагревающий микроклимат, который сопровождает такие операции как вальцевание, вулканизацию. Е.К.Горобец [33] отмечает, что температура поверхности пресс – форм при выгрузке из гидравлических и карусельных прессов составляли 100 – 135° С. Это обуславливает повышение температуры воздуха в производственных помещениях в холодный период года от 22 до 32°С, в теплый период от 28 до 35°С, при относительной влажности 23 – 41%.

Действие повышенных температур окружающей среды оказывает влияние на работоспособность и состояния здоровья работающих. Имеются данные о том, что пороги пониженной работоспособности при выполнении задач различной категории трудности находятся в обратно пропорциональной зависимости от прироста температуры тела. Под действием повышенных температур меняется водный, солевой, витаминные обмены, возникают изменения в состоянии дыхательной, сердечно – сосудистой,

нервной системах и т.д. [102, 136]. К другим физическим факторам производственной среды, воздействующим на здоровье работающих в производстве РТИ, следует отнести шум, в меньшей степени вибрацию. Производственный шум генерируется целым рядом технологического оборудования и вентиляционными установками, установленными на “старых” производствах непосредственно в производственных помещениях, при этом параметры шума, как правило, превышают допустимые гигиенические нормы [74].

Труд большинства работающих в производстве резино–технических изделий относится к категориям средней тяжести и тяжелому. По энергозатратам составляет 150 – 250 ккал/ час. Труд клейщиц по напряженности относится к 3 категории, по тяжести – ко второй, а по монотонности – к четвертой категории. Более тяжелый труд у вальцовщиков, он отнесен к категории тяжелого труда [33].

Характеризуя тяжелый труд сборщика шин, Ю.Г.Широков и соавт. [137] приводят такие данные, согласно которым сборщик за смену собирает 27-30 покрышек, каждая из которых весит 49-50 кг. Сборщик совершает 1200-1500 ручных операций, перемещая груз общим весом более 15 тонн. Все это позволяет оценить труд людей этой профессии как ‘тяжелый’.

Физические нагрузки, сочетающиеся с другими вредными факторами и, в первую очередь, с неблагоприятным микроклиматом труда, отражаются на физиологических реакциях организма, а в дальнейшем на состоянии здоровья работающих [141, 114, 75].

Значительные физические нагрузки вызывают физиологические сдвиги в организме работающих. Так, по данным З.М.Золиной и Н.Ф.Измерова [50], максимальное потребление кислорода повышает потребность в нем в условиях основного обмена в 10-20 раз, минутный объем сердца увеличивается с 3-5 до 20-30 литров, частоты сокращения сердца во время работы может достигать 180-240 ударов в минуту. При температуре

25-30°C и выше происходит дополнительное учащение сокращений на 10-15 ударов в минуту.

В.В. Розенблант и Ю.Г. Солонин [107] у ряда рабочих на одном из металлургических заводов зарегистрировали частоту сокращений сердца, превышающую в отдельные моменты 200 ударов в минуту. При этом среднерабочий уровень пульса равнялся 105-150 уд/мин., а среднесменный составил 99-115 уд/мин.

## РЕЗЮМЕ

Производство резинотехнических изделий сложный многостадийный технологический процесс, включающей развеску и подготовку к смешению каучука и наполняющих компонентов, приготовление резиновых смесей и полуфабрикатов, раскрой полуфабрикатов и подготовку деталей к вулканизации, вулканизацию изделий и последующую их отделку.

Несмотря на технологическую общность производства резинотехнических изделий на многих предприятиях отрасли в зависимости от состава исходного сырья и технологического аппаратного обеспечения, условия труда работающих различны как по воздействию на них химических и физических факторов производственной среды, так и по тяжести и напряженности трудового процесса.

Анализ литературы по гигиенической характеристике условий труда рабочих в производстве резиновых изделий свидетельствует о неблагоприятном воздействии на организм работающих пыли сложного химического состава, различных высоко токсичных соединений в аэрозольной и газообразной фазах в сочетании с неблагоприятными физическими факторами рабочей среды, что обуславливает развитие у них заболеваний общей и профессиональной патологии. Многие вещества, входящие в состав резинотехнических изделий, могут обладать эмбриотропным, тератогенным, мутагенным и канцерогенным действием и

мутагенным и канцерогенным действием и обуславливать соответствующие отдаленные последствия как у работающих, так и у их потомства.

Внедрение в современную резинотехническую промышленность новых отечественных и зарубежных видов сырья, модернизация технологических процессов, с особым акцентом на механизацию, автоматизацию и непрерывность технологических процессов требует их комплексной гигиенической оценки в сравнительном плане, с отбором и внедрением в практику наиболее рациональных из них. При этом необходима разработка оздоровительных мероприятий, направленных на оптимизацию трудового процесса, сокращение общей и профессиональной заболеваемости рабочих.

## 2. МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И ОБЪЕМ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Методы исследований гигиенических факторов условий труда

Решение основных задач по комплексной гигиенической и физиолого-эргономической оценке условий труда и состояния здоровья, рабочих в производстве резинотехнических изделий, осуществлялось путем использования широкого спектра санитарно-гигиенических, санитарно-технических, химических, физических, физиологических, эргономических, клинических и статистических методов исследований.

Исследованию условий труда в изучаемых цехах предшествовали оценка архитектурно-планированных решений производственных зданий, изучение технологических процессов и оборудования, вентиляционных систем и установок, организации труда рабочих и их функциональных обязанностей.

При проведении производственно-гигиенических исследований особое значение придавалось оценке запыленности воздушной среды на рабочих местах различных профессий, содержанию в ней вредных веществ, производственному микроклимату и шуму, тяжести и напряженности труда, физиологическим сдвигам в организме работающих, оценке адаптационных механизмов и др.

Отбор проб воздуха на содержание пыли, технического углерода (сажи), талька проводился в зоне дыхания рабочих в соответствии с «Методическими указаниями...» [57, 78] электроаспиратором завода «Красногвардеец» на фильтры АФА – ВП – 20 со скоростью 15-20 литров в минуту и продолжительностью отбора до 30 минут. Содержание пыли определялось по разности масс фильтра до и после экспонирования; предел обнаружения пыли в воздухе – 0,2 мг, концентрации пыли в воздухе рассчитывались в мг/м<sup>3</sup> [79]. Часть отобранных фильтров в дальнейшем использовалась для определения дисперсности пылевых частиц. Дисперсный состав

витающей пыли в воздухе рабочей зоны изучали под оптическим микроскопом с помощью окулярной линейки при увеличении в 900 раз после предварительного растворения (осветления) материалы фильтра в парах ацетона [71].

Для отнесения концентрации пыли к той или иной величине ПДК, в зависимости от наличия в ней отборного диоксида кремния, представительное количество проб проведено через соответствующие исследования с последующим расчетом удельного (в процентах) содержания  $\text{SiO}_2$  в пыли. Метод основан на фотометрическом определении свободной двуокиси кремния в тонкодисперсной пыли, содержащей силикаты [82].

Определение других вредных веществ, поступающих в воздух рабочей зоны производственных зданий цехов, проводилось по общепринятым в гигиенических исследованиях регламентированным стандартным методикам [80, 81, 97].

Так определение сернистого ангидрида в воздухе производится с использованием турбодиметрического метода с отбором проб в сорбционные трубки, пропитанные 3% раствором карбоната калия в 15% глицерине [80].

Определение оксида углерода (CO) осуществлялось экспресс-методом с применением индикаторных трубок [97].

Определение бенз(а)пирена основано на измерении относительной интенсивности люминесценции замороженных при температуре  $-196^\circ\text{C}$  н-парафиновых растворов 3,4 бенз(а)пирена [81]. Следует отметить, что существующие модификации отбора, подготовки и определения бенз(а)пирена в объектах окружающей человека среды ( в т.ч. в воздухе производственных помещений) в настоящее время характеризуются большим многообразием. В частности, подготовка проб для количественного определения бенз(а)пирена требует большого расхода органических растворителей и затраты времени. Однако для достоверного определения бенз(а)пирена в той или иной матрице объектов окружающей среды она является определяющей и требует индивидуального подхода.

В этой связи нами в ходе выполнения работы был использован разработанный в МНЦ г. Екатеринбурга унифицированный метод подготовки проб для количественного анализа, заключающийся в применении для выделения ПАУ, в т.ч. бенз(а)пирена, из матрицы пробы ультразвуковой экстракции в низкочастотном диапазоне – 16-62 кГц. Преимущества метода состоит в значительном сокращении времени пробоподготовки, ликвидации потерь бенз(а)пирена, уменьшении используемых для экстракции органических растворителей (бензол, толуол, хлороформ и др.) и упрощении процедуры подготовки проб. Кроме того, при подготовке проб к анализу по предложенному методу, в значительной мере уменьшается воздействие на сотрудников лаборатории органических растворителей за счет дозы и времени контакта с ним.

Определение тиурама (тетраметилтиурамдисульфид) основано на восстановлении тиурама до сероводорода с последующим спектрофотометрированием по методу Полежаева. При этом происходит поглощение сероводорода арсенитом натрия в карбонате алюминия с образованием устойчивой сульфосоли амония. Далее концентрацию определяют с нитратом серебра по интенсивности желто-бурой окраски образовавшегося сульфида серебра. Чувствительность определения 7 мкг тиурама в анализируемом объеме раствора. Отбор пробы осуществляется со скоростью 1 л/мин с концентрированием тиурама на фильтрах АФА-ХА [78].

Определение бензина основано на использовании газожидкостной хроматографии с применением пламенно – ионизационного детектора. Отбор проб производится со скоростью 1л/мин. с концентрированием содержащегося в воздухе бензина на твердом сорбенте (трубка, заполненная 150 мг активированного угля БАУ). Нижний предел измерения содержания бензина в хроматографируемом растворе 0,005 мкг; диапазон измеряемых концентраций от 5,0 до 250 мг/м<sup>3</sup> [76].

Для гигиенической оценки производственной воздушной среды мы ориентировались на следующие ПДК загрязняющих веществ согласно ГН 2.2.755-99 [30].

- Сера диоксид ( $\text{SO}_2$ )- максимально разовая – 10,0 мг/м<sup>3</sup>;
- Оксид углерода (CO) – максимально разовая – 20 мг/м<sup>3</sup>;
- Пыль с содержанием свободной  $\text{SiO}_2$  до 20% - максимально разовая – 2,0 мг/м<sup>3</sup>;
- Сажа (технический углерод- с содержанием бенз(а)пирена не более 35 мг/кг) – максимально разовая – 4 мг/м<sup>3</sup>;
- Бенз(а)пирен- максимально разовая- 0,00015 мг/м<sup>3</sup>;
- Тиурам (тетраметилтиурамдисульфид) – максимально разовая- 0,5 мг/м<sup>3</sup>;
- Тальк – максимально разовая – 4,0 мг/м<sup>3</sup>;
- Углеводороды алифатические предельные  $\text{C}_1\text{-C}_{10}$  (в пересчете на C) – максимально разовая – 300 мг/м<sup>3</sup>;
- Бензин – максимально разовая- 100,0 мг/м<sup>3</sup>;

Химические анализы по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны выполнены в ЦНИЛ Уральской Государственной медицинской академии и в промышленно-химических лабораториях Чкаловского района и городского центров санитарно-эпидемиологического надзора г.Екатеринбурга.

Производственный микроклимат изучался в соответствии с СанПиНом 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [31]. Температуру и относительную влажность воздуха определяли с помощью аспирационного психрометра Ассмана, подвижность воздуха- крыльчатым анемометром и катотермометром, напряженность тепловой среды с использованием «шарового» термометра.

Гигиеническая оценка параметров шума осуществлялась в соответствии с «Методическими указаниями на проведение измерений и гигиенической оценки шума на рабочих местах» и СН 2.2.4/2. 1.8.562-96 «Шум на

рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (107,150). Шум измеряли на рабочем месте в зоне звукового поля на уровне органа слуха работающих в активных частотах (Гц), уровень звука – в децибелах (дБ).

## **2.2. Методики физиолого-эргономических исследований**

При проведении физиолого-эргономических исследований определялся характер трудовой деятельности различных профессиональных групп, проводились хронометрические наблюдения за последовательностью и продолжительностью выполнения рабочими отдельных операций, а также определялись показатели, характеризующие выполненную работу (масса поднимаемого и перемещаемого груза, величина физической динамической и статической нагрузки, плотность сигналов и др.) с целью определения степени тяжести различных трудовых процессов и операций.

Для исключения суточной динамики производственные исследования проводили в дневную смену с 8 до 16 часов. Подбирались практически здоровые лица в возрасте от 25 до 45 лет со стажем работы в цехе не менее 2-х лет, имеющие уже физическую адаптацию. На протяжении всей рабочей смены изучали функциональное состояние организма рабочих при помощи радиотелеметрической аппаратуры (частота сердечных сокращений) и волюметра (частота и объем легочной вентиляции).

Регистрацию физиологических показателей осуществляли в процессе выполнения трудовых операций, не нарушая производственного ритма работы, а также в моменты смены вреда деятельности и в микропаузах. Кроме определения частоты пульса и легочной вентиляции на каждый вид трудовых операций рассчитывали пооперационные и среднесменные показатели [47].

Степень тяжести и напряженности труда рабочих определяли на основе физиологических и эргономических показателей и оценивали по об-

щепринятым методикам как пооперационного, так и в среднем за рабочую смену [32, 50, 106, 107, 105].

Основными показателями тяжести трудового процесса являлись:

- физическая динамическая нагрузка;
- масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную;
- стереотипные рабочие движения;
- статистическая нагрузка;
- рабочая поза;
- наклоны корпуса;
- перемещение в пространстве.

Оценка напряженности труда профессиональной группы работников основана на анализе трудовой деятельности и ее структуры, которые изучаются путем хронометражных наблюдений в динамике всего рабочего дня, в течение не менее одной недели. Дальнейший анализ основан на учете всего комплекса производственных факторов (стимулов, раздражителей), создающих предпосылки для возникновения неблагоприятных нервно-эмоциональных состояний (перенапряжения). Все факторы (показатели) трудового процесса имеют качественную или количественную выраженность и сгруппированы по видам нагрузок: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные, монотонные и режимные нагрузки.

Кроме того, для более полного и глубокого анализа состояния физиологических систем организма при воздействии комплекса производственных факторов, тяжести и напряженности трудовой деятельности проводились исследования различных показателей функционирования организма до, и после смены [18].

Изменения со стороны центральной нервной системы изучали по времени реакции на простой (ПЗМР) световой раздражитель при помощи хронорефлексометра. Для оценки способности переработки зрительной информации использовали корректурные таблицы Анфимова. На основании данных о правильности и времени выполнения задания рассчитывали

объем переработанной информации, скорость переработки и количество ошибок [50].

Субъективную оценку отношения к трудовому процессу и наступающей усталости исследовали по тесту «САН» [45].

Показателями работы нервно-мышечной системы служили данные кистевой динамометрии и выносливости к статическому усилию, полученные при помощи электрического динамометра ЭДК. Время удержания статического усилия, составляющее 75% от максимально развиваемого рабочим, регистрировали секундомером [8, 51].

Координированные движения руки изучались по характеру двигательной реакции при проведении шупа между контактными пластинами дорожки анализатора двигательных-координационных реакций АДК-2 СКБ ЦНИИ ОТ ВЦСПС с максимально доступной скоростью при исключении, по возможности, касаний с ее контактными стенками [65].

Измерение артериального давления- систолического (САД) и диастолического (ДАД) производили мембранным сфигмоманометром по методу Короткова с расчетом ряда важнейших показателей гемодинамики: минутного объема кровообращения (МОК), пульсового давления (ПД).

Влагопотери через кожу и легкие определялись путем взвешивания испытуемых до и после рабочей смены и учета выпитой жидкости и выделяемой мочи. Температуру тела под языком измеряли медицинским термометром, температуру кожи - электротермометром ТЭМП – 1.

Для оценки степени напряженности регуляторных механизмов организма рабочих при трудовой деятельности проводили математический анализ сердечного ритма, учитывающего активность адренэргических механизмов регуляции, степень участия центральных структур в управлении сердечным ритмом и уровень вегетативного гомеостаза, т.е. отношение тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы [10]. При анализе данных исходили из того, что система управления сердечным ритмом представляется в виде двух контуров – центрально-

го и автономного. При этом центральному контуру отводится роль «регулятора» воздействий на синусовый узел сердца через нервные (ЦНС) и гуморальные каналы (высшие вегетативные центры), а автономный контур регуляции обеспечивает постоянную динамическую работу синусового узла. Задача математического анализа состоит в том, чтобы выявить и охарактеризовать взаимодействие различных звеньев управления сердечным ритмом.

Изучение структуры сердечного ритма проводили методом вариационной пульсометрии с расчетом различных показателей ритма сердца. Для этого использовали аппаратно-программный комплекс «Вита». Вычисляли среднее арифметическое кардиоциклов  $M$ , моду  $M_0$  (наиболее часто встречающиеся кардиоинтервалы), дисперсию (разброс значений кардиоинтервалов), среднеквадратичное отклонение  $\delta$ , амплитуда моды  $A_{M_0}$  (количество интервалов, соответствующих моде, выраженных в процентах к общему количеству интервалов), индекс напряженности ИН (комплексный показатель от разнонаправленно изменяющихся параметров  $A_{M_0}$ ,  $M_0$ ,  $X$ ). Для уточнения механизмов формирования функционального состояния с точки зрения системного подхода выявляли структуру взаимосвязей в выборочном наборе признаков. С этой целью использовали метод корреляционного анализа.

### 2.3. Оценка состояния здоровья рабочих

Для оценки влияния факторов производственной среды на состояние здоровья работающих в производстве резинотехнических изделий изучалась заболеваемость с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) за 3 года, проводилось их медицинское обследование и анализировались материалы периодических медицинских осмотров за 1997-1999 годы.

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности изучалась с использованием ее углубленного (индивидуального) учета с последующей

группировкой болезней в соответствии с «Руководством по международной статистической классификации болезней, травм и причин смерти» [44, 83].

Исходными материалами служили листы нетрудоспособности, данные из личных карточек рабочих, характеризующие их профессиональный маршрут и др. В разработку заболеваемости включались только так называемые «круглогодовые» рабочие, т.е. лица, проработавшие в цехах не менее календарного года. Показатели ЗВУТ рассчитывались на основе средних данных за 3 года, что позволяет исключать случайные колебания ЗВУТ, обусловленные эпидемиями гриппа, имеющими неодинаковую выраженность в разные годы или другими трудно учитываемыми факторами.

В качестве контроля использовались показатели заболеваемости рабочих других цехов и подразделений, не связанные непосредственно с производством резиновых изделий, но характеризующихся примерно одинаковыми социально-бытовыми условиями.

Разработка и дальнейший анализ ЗВУТ проводились по профессиям, возрастным и стажевым группам по каждой форме болезни, с учетом случаев и дней нетрудоспособности [44, 55]. Влияние возраста и стажа работы на уровне показателей ЗВУТ сравниваемых «опытной» и контрольных групп элиминировалось методом прямой стандартизации [55]. Оценка достоверности показателей проводилась по формулам, предложенным Н.В.Догле и А.Я.Юркевичем [44, 83].

Влияние условий труда на здоровье рабочих цехов резинотехнических изделий также оценивалось по результатам периодических медицинских осмотров, проводимых согласно Приказа МЗ РФ №405 от 10.12.96 г. и Приказа Минздравмедпрома России №90 от 14.03.96 г. В состав врачебной бригады входили врачи следующих специальностей: терапевт, отоларинголог, невропатолог, дерматовенеролог, офтальмолог, хирург.

При прохождении периодического медицинского осмотра рабочим проводились: флюорография, исследование ФВД, мочи на содержание копропорфирина, общий анализ крови.

Таблица 2.1

## Объём исследований

Показатели и методы	Число исследований	Число обследований
<b>1. Гигиенические исследования</b>		
1.1. Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны:		
• пыль	608	
• бенз(а)пирен	254	
• тиурам	173	
• технический углерод (сажа)	71	
• тальк	170	
• оксид цинка	46	
• диоксид серы	554	
• оксид углерода	603	
• сероводород	123	
1.2. Морфологические исследования пыли	130	
1.3. Определение в пыли диоксида кремния	65	
1.4. Микроклимат:		
• температура воздуха	1298	
• влажность воздуха	1298	
• подвижность воздуха	1298	
• тепловая нагрузка среды	509	
1.5. Шум	341	
<b>2. Физиологические и эргономические исследования</b>		
2.1. Хронометраж рабочей смены		150
2.2. Сердечно-сосудистая система:		
• частота сердечных сокращений		840
• измерение артериального давления		300
• измерение минутного объема кровообращения		300
2.3. Дыхательная система		508
2.4. Центральная нервная система		300
2.5. Тест «САН»		300
2.6. Таблицы Анфимова		300
2.7. Статическая выносливость		300
2.8. Степень тяжести и напряженности труда:		
• по физиологическим показателям		38
• по гигиеническим критериям		38
<b>3. Оценка состояния здоровья рабочих</b>		
3.1. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности		617
3.2. Углубленный медицинский осмотр		304

В ходе выполнения работы проведён большой объём разноплановых гигиенических, физиолого-эргономических, клинических, статистических и других исследований (табл.2.1).

Таким образом, планируемые и в дальнейшем выполненные в ходе проведения работы, многочисленные исследования позволяют оценить условия труда и состояние здоровья рабочих основных профессий в производстве резинотехнических изделий для автомобильной промышленности и на этой основе обосновать и разработать основные оздоровительные мероприятия для рабочих этой профессиональной группы.

### **3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОЧИХ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

#### **3.1. Характеристика технологического процесса и оборудования**

Как уже указывалось в главе 1, резинотехнические изделия находят широкое применение в различных отраслях промышленности, ассортимент их постоянно расширяется и в настоящее время превышает более 60 000 наименований.

Следует лишь указать, что более половины объема производства резиновых изделий используется в автомобильной промышленности [62]. Среди них неотъемлемой частью являются профильные резиновые уплотнители для лобовых и задних стекол, окон и дверей современных автомобилей, производство которых является основной деятельностью ЗАО “Уралэластотехника”, на котором производится до 80% изделий этого типа в России.

Резина представляет собой сложную многокомпонентную систему, состоящую из полимерной основы и различных химических добавок (ингредиентов). Существенной и отличительной особенностью производства изделий из резины является неразрывное сочетание в нем механических и химических процессов. Производство начинается с приемки и складирования материалов, а также их предварительной подготовки. Для получения резины с заданным комплексом свойств готовят резиновую смесь – композицию каучуков и ингредиентов определенного состава, для чего требуется точное дозирование применяемых материалов, осуществляемое в основном посредством развески.

Основными компонентами резиновых смесей являются натуральные и синтетические каучуки, наполнители – в основном технический углерод (сажа), ускорители и активаторы вулканизации – тиурам, триазолы, тиомо-

чевина, сера, оксиды цинка, магния, кадмия, висмута и др., пластификаторы – различные продукты переработки нефти (мазуты, гудроны, рубракс, нефтяные масла) и продукты растительного происхождения – канифоль, сосновая смола, льняное и сурепное масла, противостарители – замещенные фенолы и ароматические амины, а также различные красители органического и неорганического происхождения [62]. В зависимости от заданных свойств производимой резины и изделий из неё в состав рецептуры резиновой смеси, кроме каучука, входит до 20 и более ингредиентов.

Самый простой рецепт резиновой смеси весом в 150,0 имеет следующий состав: каучук – 95,5, сажа – 43,0, сера – 2,6, оксид цинка – 4,8, тиурам – 0,95, стеариновая кислота – 2,9 кг.

Резиновые смеси являются основным полуфабрикатом, из которых могут быть получены длинномерные профили путем шприцевания, гладкие или профильные листы методом каландрования, сложные заготовки методом прессования и др. Резиновые смеси могут быть также нанесены на ткани, металлические и другие поверхности.

Завершающим и важнейшим процессом в производстве резинотехнических изделий является вулканизация. В процессе вулканизации происходит соединение макромолекул каучука поперечными химическими связями в пространственную вулканизационную сетку, в результате чего пластичная резиновая смесь превращается в высокоэластичную резину.

Производство резинотехнических изделий осуществляется в заготовительном цехе, а также в цехах прерывистой и непрерывной вулканизации. Заготовительный цех расположен в обособленном производственном здании, в котором по производственным площадкам размещено технологическое оборудование, предназначенное для приготовления рецептуры (навесок) резиновых смесей и получения из них сырой или товарной резины.

Каучуки (в основном синтетические) поступают в цех в виде кип, брикетов или рулонов, освобождаются от упаковочных материалов и с по-

мощью гидравлических или пневматических ножей разрезаются на куски определенного размера и веса, которые далее с помощью конвейера подаются к распарочным камерам непрерывного действия, обогреваемых горячим воздухом (Рис.3.1). Продолжительность разогрева натурального каучука при 100°C составляет 4-6 час., а синтетических при 60-70°C – около 6-8 час. после чего он сбрасывается на ленточный транспортер с помощью которого он доставляется либо к резиносмесителям, либо непосредственно к вальцам.

Навеска наполнителя - технического углерода, после просеивания его в роторной или вибрационной сеялке, осуществляется вручную на товарных весах и, как правило, в открытой таре и подается на участок смешения с помощью электрокаров или ручных тележек (Рис.3.2). Такая ручная система развески имеет существенные недостатки: низкую производительность, отсутствие контроля за точностью взвешивания, неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия труда и большие потери ингредиентов за счёт распыления.

На ЗАО «Уралэластотехника» внедрена система автоматического дозирования компонентов резиновых смесей для других сыпучих ингредиентов. Система состоит из ряда бункеров с исходными ингредиентами, под которыми расположены автоматические весы. Проходящие мимо них контейнеры для приёма ингредиентов, автоматически отключаются от общего путепровода и подключаются к весам; после окончания навески всей смеси контейнер подключается к тяговому органу толкающего подвесного конвейера и движется по заданному маршруту к резиносмесителю (Рис. 3.3).

Процесс смешения включает несколько этапов: измельчение твердых компонентов, введение ингредиентов в каучук, смешение. Смешение компонентов резиновой смеси осуществляется в роторных смесителях двумя вращающимися навстречу друг другу роторами, в которые материалы загружают сверху через воронку, а полученные смеси выгружают через нижнее отверстие, оборудованное шарнирным затвором (Рис. 3.4).



Рис. 3.1. Составитель навесок – подача каучука к распарочным камерам



Рис. 3.2. Составитель навесок технического углерода



Рис. 3.3. Составитель навесок сыпучих ингредиентов – автоматическая линия дозирования



Рис. 3.4. Рабочее место смесильщика – контроль за ходом технологического процесса

От смесителей резиновая смесь подается к вальцам, которые представляют из себя полые цилиндры, внутреннее пространство которых заполнено водой с температурой до 70°C. Вальцы вращаются навстречу друг другу, при регулировании зазора между ними производится сырая резина необходимой толщины. (Рис. 3.5). В этом цехе рабочие основных профессий представлены составителями навесок, вальцовщиками, машинистами смесителей.

Большинство изделий вулканизируют при температуре 140-170°C, как правило, под избыточным давлением от 0,6 до 1,25 МПа.

В цехе № 2 – прерывистой вулканизации резиновых изделий её проводят в котлах (автоклавах) или в пресс-формах. Процесс вулканизации в котлах включает несколько последовательных операций: загрузку аппарата и закрытие крышки, повышение давления и температуры, выдержку изделий при постоянной температуре, разгерметизацию аппарата и выгрузку готовой продукции, как правило, в “горячем ” виде; некоторые из этих операций выполняются вручную.

Для изготовления резиновых изделий сложной конфигурации с высокой плотностью и большой точностью широко используют формовой способ вулканизации в прессах. Для вулканизации в прессах под давлением применяют формы одноместные, а для мелких изделий многоместные. Вулканизационные прессы в зависимости от размеров и способов обогрева рабочих плит, давления прессования и вида привода подразделяются на гидравлические, гидромеханические и рычажно-механические с обогревом плит паром, перегретой водой под давлением или электрическим током. (Рис. 3.6).

Недостатками формовой вулканизации являются – высокая трудоемкость процесса, необходимость применения заготовок, масса которых превышает массу готового изделия, выполнения ряда операций вручную и др.



Рис. 3.5. Рабочее место вальцовщика – подрезка ленты сырой резины



Рис. 3.6. Рабочее место пресовщика–вулканизаторщика на прерывной линии вулканизации



Рис. 3.7. Рабочее место оператора-вулканизаторщика на линии «Сайаг»



Рис. 3.8. Рабочее место оператора-вулканизаторщика на линии «Берстдорфф»

Рабочими основных профессий в этом цехе являются вулканизаторщики на автоклавах (котлах) и пресс-формах, закройщики-закатчики формовых изделий, вырубщики неформованных изделий.

Согласно проекту технического развития ЗАО “Уралэластотехника” на предприятии создан новый цех по производству резинотехнических изделий методом непрерывной вулканизации, в котором установлено технологическое оборудование двух линий вулканизации “Сайаг” (Италия) и “Берстдорфф” (Германия). Сущность технологического процесса заключается в следующем: в начале линия заправляется лентой металлического корда и монолитной резиновой смесью, проходящей через экструдер для разогрева резины с последующим формированием профиля автомобильного уплотнителя с помощью специальной фильеры (Рис. 3.7); далее в микроволновом вулканизаторе происходит вулканизация изделий токами высокой частоты, которые за короткий промежуток времени позволяют нагреть воздух и профиль до заданной температуры ( $170^{\circ}\text{C}$ ). Из вулканизатора лента поступает в охладительный агрегат с двойной системой охлаждения: ванной с проточной водой, в которую погружается профиль, а также орошением водой, распыляемой через форсунки; после охлаждения производится сушка профиля сжатым воздухом через кольцевую форсунку. Готовый профиль далее подается на участок линии для сверления отверстий в нем (для облегчения закрывания дверей автомобиля), проходит через машину гибки металлического каркаса и машину резки профиля, на которой предварительно устанавливается необходимая длина профиля.

Регулирование и контроль за ходом технологического процесса осуществляется с центрального пульта управления через компьютер с вынесением данных на дисплей. Все технологическое оборудование герметично укрыто, оборудовано отсосами, и часть его работает в условиях вакуумирования (Рис. 3.8).

Такая реорганизация технологического процесса, несомненно, должна отразиться на состоянии воздушной среды цеха в целом и непосредст-

венно на рабочих местах основных профессий – вулканизаторщиков, а также на физиологическую «стоимость» их труда.

### **3.2 факторы производственной среды при получении резинотехнических изделий**

#### **3.2.1. вредные вещества в воздухе на рабочих местах основных профессий**

Исследованиями условий труда рабочих в производстве резиновых изделий выявлен сложный комплекс неблагоприятных химических и физических факторов производственной среды.

Среди них одним из основных является запыленность воздуха рабочей зоны. Витаящая пыль, особенно в заготовительном цехе, представляет высокодисперсный микст, содержащий в своем составе технический углерод, серу, оксид цинка, тиурам и др.

На поведение пыли в воздухе производственных зданий, поступление в те или иные отделы органов дыхания работающих и элиминацию ее из них, существенно влияет дисперсный состав промышленных аэрозолей (табл. 3.1.).

Исследования дисперсности витающей пыли позволили установить, что преобладающее число пылинок во всем производстве имеет размеры до 2 мкм (78-98%), что определяет устойчивый характер ее присутствия в воздухе рабочей зоны, особенности герметизации укрытий технологического оборудования и выбора санитарно-технических систем и аппаратов по очистке удаляемого воздуха от пыли. Кроме того, пылевые частицы с размерами до 2-х мкм проникают до глубоких отделов органов дыхания, могут длительно находиться в них, что требует использования рабочими

индивидуальных средств защиты органов дыхания с высокой степенью задержки мелкодисперсной пыли.

Пробы пыли в воздухе рабочей зоны отбирались 20-30 минут на протяжении каждого часа смены, концентрации ее усреднялись и выводились средние величины.

Таблица 3.1

## Дисперсный состав пыли, %

Место отбора	Число препаратов	размер пылевых частиц (мкм)			
		до 2	2-5	6-10	>10
1	2	3	4	5	6
<b>Заготовительный цех</b>					
Участок составления мелкой рецептуры резиновой смеси	10	95±2,8	4±0,2	1±0,1	-
Рабочее место вальцовщика (у вальцов)	8	90±2,4	8±0,5	2±0,1	-
Рабочее место вальцовщика (у стрейнера)	8	86±2,1	12±0,8	1±0,1	1±0,1
Рабочее место машиниста резиносмесителя	10	92±2,5	7±0,4	1±0,1	-
Участок каландрования резиновых смесей (рабочее место закройщика)	7	80±1,9	15±0,7	5±0,3	-
<b>Цех прерывной вулканизации</b>					
Участок автоклавной губчатой резины: рабочее место вулканизаторщика-автоклавщика	10	86±2,0	14±0,9	-	-
рабочее место прессовщика-вулканизаторщика	9	98±3,2	1±0,1	1±0,1	-
Участок изготовления мелких формовых изделий:					
рабочее место прессовщика-вулканизаторщика	10	95±2,8	2±0,1	3±0,2	-
2.2. рабочее место вальцовщика	7	97±2,6	3±0,2	-	-
рабочее место машиниста шприц-машины	9	95±2,7	4±0,8	1±0,1	-
<b>Цех непрерывной вулканизации</b>					
На рабочем месте вулканизаторщика линии "Сайаг": начало линии	8	86±2,1	12±0,9	2±0,1	-
окончание линии	10	89±2,3	10±0,7	1±0,1	-
На рабочем месте вулканизаторщика линии "Берстдорфф": начало линии	8	78±1,6	12±1,1	8±0,5	2±0,1
окончание линии	8	88±2,1	8±0,6	4±0,3	-

Учитывая, что сырьевые материалы, входящие в состав резиновых смесей лишь в какой-то мере относятся к веществам, обладающим фиброгенным действием, оценка фактических концентраций пыли исследуемых веществ в воздухе рабочей зоны осуществлялась по сравнению средне взвешенных за смену концентраций с их ПДК.

Как следует из таблицы 3.2, наибольшее содержание в воздухе рабочей зоны отмечено в заготовительном цехе, в котором концентрации пыли по средним значениям превышали ПДК от 1,1 до 4,7 раза в теплый и холодный периоды года. Однако наиболее высокие концентрации пыли в воздухе (15,9 и 18,7 мг/м<sup>3</sup>) обнаруживались на рабочем месте составителей рецептур резиновых смесей, где вручную рабочие (преимущественно женщины) и осуществляли просеивание сажи и ее навески. Другие сыпучие компоненты резиновой смеси взвешиваются с помощью автоматической системы дозирования, на которой величина навесок, порядок взвешивания и весь режим смешения ингредиентов (12-14 веществ) задаются на специальных перфокартах, помещаемых в командно-вычислительное устройство. Система укрыта, оснащена местной аспирацией с очисткой воздуха от пыли в мультициклонах, что ограничивает выбивание пыли и поступление ее в воздух рабочей зоны (5,1-5,4 мг/м<sup>3</sup>).

Содержание смешанной пыли на рабочих местах других профессий – машинистов резиносмесителей, вальцовщиков заготовительного цеха по средним концентрациям превышало ПДК в 1,1-2,3 раза, что обусловлено поступлением пыли из компонентов резиновых смесей на начальных этапах производства резины, когда исходные материалы начинают разогреваться и входить в структуру каучука.

В цехе прерывистой вулканизации концентрации пыли в воздухе на рабочих местах ниже по сравнению с заготовительным цехом, но все же превышали ПДК по средним величинам в 1,1-1,6 раза, что связано с использованием талька, мела для припудривания поверхностей готовой продукции

Таблица 3.2

Концентрация пыли в воздухе рабочей зоны на рабочих местах основных профессий, мг/м<sup>3</sup>

Место отбора проб	Теплый период года				Холодный период года			
	Кол-во проб	Max	X±Sx	Отношение к ПДК	Кол-во проб	Max	X±Sx	Отношение к ПДК
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Заготовительное производство</b>								
Участок просева и навески технического углерода	15	20,2	15,9±1,84	4,0*	20	24,5	18,7±2,2	4,7*
Участок составления мелкой рецептуры резиновой смеси	18	6,8	5,1±0,5	1,3*	17	6,2	5,4±0,6	1,4*
Участок приготовления резиновой смеси на резиносмесителях	25	10,2	7,2±0,9	1,8*	20	12,4	8,5±1,3	2,1*
Участок изготовления сырых товарных резин (р.м. вальцовщика у вальцов)	24	11,7	7,2±0,8	1,8*	25	14,1	9,2±1,7	2,3*
Участок изготовления сырых товарных резин (р.м. вальцовщика у стрейнера)	28	6,4	3,8±0,3	1,0	24	7,2	4,3±0,4	1,1
Участок каландрования резиновых смесей	22	6,6	4,55±0,5	1,2*	15	8,1	4,7±0,5	1,2*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Цех прерывной вулканизации</b>								
Участок автоклавной губчатой резины (р.м. закройщика-закатчика)	24	6,8	5,1±0,5	1,3*	18	7,8	6,0±0,6	1,5*
Участок автоклавной губчатой резины (р.м. прессовщика-вулканизаторщика)	31	7,8	5,9±0,6	1,5*	22	9,2	6,4±0,7	1,6*
Участок изготовления мелких формовых изделий (р.м. прессовщика-вулканизаторщика)	25	9,2	±5,4±0,4	1,4*	19	8,1	6,0±0,8	1,5*
Участок изготовления мелких резиновых изделий (р.м. вырубщика)	32	8,4	±3,8±0,3	1,0	24	9,5	±4,2±0,4	1,1*
<b>Цех непрерывной вулканизации</b>								
На рабочем месте вулканизаторщика линии «Сайаг»:								
начало линии	20	2,3	1,8±0,3	0,5	20	2,5	2,1±0,4	0,5
окончание линии	20	1,9	1,4±0,2	0,4	20	2,0	1,9±0,3	0,5
На рабочем месте вулканизаторщика линии «Берстдорфф»:								
начало линии	20	2,6	2,0±0,4	0,5	20	2,8	2,4±0,5	0,6
окончание линии	20	2,3	1,8±0,3	0,5	20	2,1	1,8±0,3	0,5

В цехе непрерывной вулканизации на линиях «Сайаг» и «Берстдорфф» в воздушной среде рабочих мест вулканизаторщиков концентрации пыли как по максимальным, так и по средним величинам не превышали ПДК, ибо в ходе технологического процесса используются только два исходных материала – резина и лента металлического корда.

Отмечаемое, при проведении исследований незначительное превышение содержание пыли в воздушной среде всех трех цехов, в зимний период года по сравнению с летним связано с ограничением общего воздухообмена в производственных зданиях в этот период года.

Из других вредных веществ на рабочих местах основных профессий во всех цехах в воздушной среде определялось содержание канцерогенного соединения – бенз(а)пирена хотя до выхода Руководства 2.2.755-99 «Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса», канцерогенная опасность для работающих в производствах резиновых изделий в какой-то мере определялась только по содержанию сажи – технического углерода в воздухе рабочей зоны.

Как видно из таблицы 3.3, содержание бенз(а)пирена в воздушной среде на рабочих местах исследуемых цехов как по максимальным, так и по средним значениям не превышает ПДК – 0,15 мкг/м<sup>3</sup>. Концентрации бенз(а)пирена по средним значениям в заготовительном цехе были на уровне от 0,03 до 0,07 мкг/м<sup>3</sup>, при прерывной технологии– от 0,03 до 0,06 мкг/м<sup>3</sup> и в цехе при непрерывной технологии– от 0,006 до 0,008 мкг/м<sup>3</sup>.

Обращает на себя внимание то, что концентрации бенз(а)пирена в цехе при непрерывной вулканизации на порядок ниже, чем в цехе при прерывной технологии, что связано с большим поступлением этого канцерогена в периоды разгерметизации (открывания) оборудования - вулканизационные прессы, автоклавы после завершения технологического процесса и выгрузки «горячих» изделий.

Таблица 3.3

Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны на рабочих местах основных профессий, мг/м<sup>3</sup>

Место отбора проб	Теплый период года				Холодный период года			
	Кол-во проб	Max	X±Sx	Отношение к ПДК	Кол-во проб	Max	X±Sx	Отношение к ПДК
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Заготовительное производство</b>								
Участок просева и навески технического углерода:								
• сажа черная	20	15,4	11,1±1,2	2,8*	21	19,6	15,1±1,3	3,8*
• сажа белая	15	19,6	14,1±1,4	7,0*	15	22,7	16,1±1,5	8,0*
• бенз(а)пирен, мкг/м <sup>3</sup>	10	0,08	0,04±0,005	0,3	10	0,10	0,06±0,007	0,4
Участок составления мелкой рецептуры резиновой смеси:								
• пыль цинковая	18	2,7	1,55±0,2	3,1	15	3,4	1,8±0,1	3,6
• бенз(а)пирен	9	0,09	0,03±0,004	0,2	10	0,08	0,04±0,005	0,3
• тиурам	15	2,1	1,7±0,2	3,4	15	3,3	2,1±0,4	4,2
Участок приготовления резиновой смеси на резиномесителях:								
• диоксид серы	20	10,4	8,4±1,2	0,84	24	15,0	12,3±2,4	1,23*
• оксид углерода	28	21,5	9,7±1,4	0,5	35	25,2	15,1±3,1	0,75
• пыль цинковая	25	2,8	1,4±0,3	2,8*	21	3,3	1,7±0,4	3,4*
• тиурам	31	1,8	1,5±0,2	3,0*	25	2,4	1,7±0,3	3,4*
• бенз(а)пирен	10	0,08	0,05±0,005	0,33	10	0,09	0,06±0,005	0,4

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Участок изготовления сырых товарных резин (р.м. вальцовщика у вальцов):								
• диоксид серы	20	9,6	5,1±0,3	0,5	20	11,7	6,8±0,4	0,7
• оксид углерода	40	17,5	10,4±0,7	0,51	40	18,5	12,7±0,8	0,64
• бенз(а)пирен	10	0,09	0,05±0,003	0,33	9	0,11	0,07±0,007	0,46
• тиурам	21	2,2	1,3±0,2	2,6*	27	3,1	1,6±0,4	3,2*
Участок изготовления сырых товарных резин (р.м. вальцовщика у стрейнера):								
• диоксид серы	30	12,3	7,8±0,4	0,78	30	14,7	8,4±0,5	0,84
• оксид углерода	30	18,9	12,5±1,1	0,62	30	25,4	14,7±1,4	0,74
• бенз(а)пирен	9	0,08	0,04±0,005	0,3	10	0,09	0,05±0,005	0,33
• тиурам	20	1,8	1,1±0,2	2,2*	19	2,1	±1,4±0,3	2,8*
Участок каландрования резиновых смесей:								
• диоксид серы	35	14,7	8,1±0,5	0,81	35	15,6	9,1±0,6	0,91
• оксид углерода	30	21,4	13,5±1,3	0,67	30	25,5	17,2±1,7	0,86
• бенз(а)пирен	8	0,07	0,05±0,006	0,33	9	0,08	0,06±0,005	0,4
• тальк	20	8,7	6,2±0,7	1,5*	20	9,7	7,1±0,8	1,8*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Цех прерывной вулканизации</b>								
Участок автоклавной губчатой резины (р.м. закройщика-закатчика):								
• диоксид серы	30	18,4	12,5±0,6	1,25*	30	20,4	±14,8±0,7	1,48*
• оксид углерода	30	15,7	9,1±0,7	0,46	30	16,9	13,4±0,6	0,67
• бенз(а)пирен	10	0,09	0,05±0,003	0,33	10	0,1	0,06±0,004	0,4
• сероводород	20	15,9	11,4±0,5	1,1*	21	16,7	12,5±0,7	1,25*
Участок автоклавной губчатой резины (р.м. прессовщика-вулканизаторщика):								
• диоксид серы	30	19,6	14,0±0,7	1,4*	30	24,5	17,4±0,8	1,74*
• оксид углерода	30	16,9	10,3±0,8	0,51	30	18,4	14,5±0,7	0,73
• бенз(а)пирен	10	0,08	0,04±0,005	0,3	10	0,09	0,06±0,004	0,4
• сероводород	20	14,1	10,6	1,0	20	13,5	10,9±0,7	1,09
• тальк	25	8,1	4,5±0,4	1,1*	25	7,8	5,6±0,5	1,4*
Участок изготовления мелких формовых изделий (р.м. прессовщика-вулканизаторщика):								
• диоксид серы	30	17,5	13,1±0,6	1,31*	30	19,7	15,5±0,7	1,55*
• оксид углерода	30	19,4	12,1±0,9	0,61	30	22,5	14,9±0,8	0,75
• бенз(а)пирен	10	0,09	0,05±0,006	0,33	10	0,1	0,06±0,005	0,4

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
• сероводород	20				22			
• тальк	20	6,6	5,1±0,5	1,3*	20	7,5	4,9±0,4	1,2*
Участок изготовления мелких резиновых изделий (р.м. вырубщика):								
• бенз(а)пирен	10	0,07	0,03±0,002	0,2	10	0,08	0,04±0,003	0,3
• тальк	20	13,7	9,1±0,7	2,3*	20	17,1	11,2±0,8	2,8*
Цех непрерывной вулканизации								
На рабочем месте вулканизаторщика								
линии «Сайаг»:								
начало линии:								
• диоксид серы	20	4,0	2,1±0,2	0,21	20	4,2	2,3±0,3	0,23
• оксид углерода	20	6,1	3,1±0,3	0,16	20	6,4	3,3±0,4	0,17
• бенз(а)пирен	10	0,03	0,007±0,0001	0,05	10	0,034	0,007±0,0001	0,05
окончание линии:								
• диоксид серы	20	4,2	2,5±0,3	0,18	20	3,4	1,9±0,1	0,19
• оксид углерода	20	7,0	3,4±0,4	0,15	20	6,2	3,1±0,3	0,15
• бенз(а)пирен	10	0,023	0,006±0,0001	0,04	10	0,023	0,006±0,0001	0,05

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
На рабочем месте вулканизаторщика линии «Бертсдорфф»:								
начало линии:								
• диоксид серы	20	4,1	2,5±0,2	0,25	20	4,3	2,7±0,4	0,27
• оксид углерода	20	7,0	3,4±0,4	0,17	20	7,3	3,5±0,5	0,18
• бенз(а)пирен	10	0,034	0,007±0,0001	0,05	10	0,041	0,008±0,0001	0,055
окончание линии:								
• диоксид серы	20	3,5	1,9±0,1	0,19	20	3,9	2,1±0,2	0,21
• оксид углерода	20	5,7	3,1±0,3	0,15	20	5,9	3,1±0,3	0,15
• бенз(а)пирен	10	0,024	0,006±0,0001	0,04	10	0,039	0,007±0,0001	0,044

Примечание: \* - отмечены показатели превышающие санитарные нормативы

В заготовительном цехе в воздухе рабочей зоны составителей навесок отмечаются сравнительно высокие концентрации технического углерода – черной (ПДК – 4 мг/м<sup>3</sup>) и белой сажи (ПДК – 2 мг/м<sup>3</sup>), составляющие соответственно, 11,-15,1 мг/м<sup>3</sup> и 14,1-16,1 мг/м<sup>3</sup>; при составлении навесок и получении сырой резины - тиурама (в 2,2-4,2 раза выше ПДК) и при каландровании резины - талька (в 1,5-1,8 раза выше ПДК).

В цехе прерывного получения резинотехнических изделий в воздухе рабочей зоны при вулканизации в автоклавах губчатой резины отмечалось несколько повышенное (в 1,25-1,74 раза выше ПДК) содержание диоксида серы, талька (в 1,3-2,3 выше ПДК).

При получении резинотехнических изделий, когда используется сера как ингредиент и имеется высокотемпературный нагрев происходит образование газообразных соединений – диоксида серы, сероводорода, однако, концентрации этих веществ в воздухе не превышают ПДК.

Таким образом, исследования содержания вредных веществ в воздухе на рабочих местах основных профессий в производстве резиновых технических изделий показывает, что наиболее неблагоприятным по условиям труда является (как и на других предприятиях по производству резины и изделий из неё) – заготовительный цех.

Исходя из требований Руководства (Р 2. 2. 755-99) “Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса”, условия труда рабочих в заготовительном цехе по содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны, следует отнести к третьему вредному классу первой степени – 3.1 (составители навесок технического углерода – 3.2), при прерывном получении резинотехнических изделий – к третьему классу первой степени, а – к допустимому классу (класс 2).

Оценка условий труда рабочих основных профессий в производстве резинотехнических изделий по содержанию вредных веществ в воздушной

среде свидетельствует о том, что только при непрерывной вулканизации обеспечиваются условия труда соответствующие допустимым санитарным нормативам.

### 3.2.2. Производственный микроклимат

Микроклимат в зданиях основного производства резинотехнических изделий формируется под влиянием нескольких факторов – состояния оборудования, сырьевых промежуточных и конечных материалов в ходе технологического процесса (разогрев резиновой смеси, получение сырой резины, вулканизация резиновых изделий), а также организации воздухообмена в производственных зданиях цехов.

В изучаемых цехах технологическое оборудование не является известными источниками значительных тепло- и влаговыделителей, а также радиационного излучения. К тому же, для охлаждения готовых сырых резин, готовых вулканизированных изделий используется окунание или прохождение их через ванны с водой и дополнительно орошение с применением форсунок.

Параметры микроклимата в изучаемых цехах в теплый период года представлены в таблице 3.4.

Согласно СанПиНа 2.2.4.548-96 “Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений” оптимальные значения микроклимата для категории работ по уровню энергозатрат 2Б в теплый период года должны соответствовать следующим требованиям: температура воздуха - 19-21°C, относительная влажность – 60-40 %, подвижность воздуха не более 0,2 м/сек, тепловая нагрузка среды (ТНС – индекс) – 18,2-20°C, а допустимые выше оптимальных величин соответственно 21,1-27,0°C, 15-75 %, не более 0,2 м/сек, не более 23,9°C.

Параметры микроклимата на рабочих местах основных профессий в теплый период года

Место измерения	Категория работ	Число наблюдений	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %		Подвижность воздуха, м/сек		Тепловая нагрузка среды (ТНС-индекс, °С)	
			X±Sx	Max	X±Sx	Max	X±Sx	Max	X±Sx	Max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Заготовительное производство</b>										
Участок составления мелкой рецептуры резиновой смеси (р.м. составителя навесок)	26	84	21,8±0,1	23	52,8±1,7	73	0,21±0,07	0,4	22,9±1,3	24
Участок просева и навесок технического углерода (р.м. составителя навесок)	2Б	23	23,5±0,3	27	37,3±3,1	56	0,2±0,05	0,2	24,1±1,7	25
Участок изготовления сырой резины на резиносмесителе (р.м. машиниста)	3	20	23,4±0,2	25	49,1±1,4	53	0,2±0,05	0,2	24,0±1,3	25
Участок каландрования резиновых смесей (р.м. закройщика-составителя)	2Б	28	22,5±0,3	26	44,8±1,1	53	0,2±0,05	0,3	23,7±1,4	24
Основной участок:										
• р.м. вальцовщика (у вальцов)	3	24	22,9±0,3	27	23,8±1,7	51	0,21±0,05	0,3	23,3±1,3	24
• р.м. вальцовщика (у стрейнера))	3	21	22,7±0,3	27	27,8±3,1	51	0,18±0,08	0,3	23,1±1,2	24
Участок изготовления сырых товарных резин:										
• Р.м. составителя навесок	2 Б	31	22,5±0,3	25	47,5±2,8	68	0,18±0,05	0,3	23,0±0,9	24
• Р.м. вальцовщика	3	33	24,3±0,3	27	33,8±2,1	55	0,2±0,05	0,3	24,7±1,1	25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Цех прерывной вулканизации</b>										
Участок автоклавной губчатой резины:										
• (р.м. закройщика-закатчик)	2 Б	40	23,5±0,3	27	46,9±2,0	62	0,18±0,09	0,3	24,3±1,6	25
• р.м. вулканизаторщика	2 Б	44	23,6±0,6	26	41,5±3,1	56	0,21±0,07	0,3	24,2±1,7	25
Участок производства формованных изделий (р.м. прессовщика-вулканизаторщика)	2 Б	34	24,2±0,2	26	42,4±1,6	64	0,21±0,06	0,3	24,6±1,9	25
Заготовительный участок:										
• р.м. вальцовщика	2 Б	28	24,4±0,9	26	40,2±3,7	54	0,21±0,03	0,3	24,8±1,8	25
• р.м. машиниста червячного пресса	2 Б	28	23,5±0,8	25	39,4±2,5	48	0,21±0,04	0,3	24,1±1,6	25
Участок вырубki заготовок и изделий (р.м. вырубщика)	2 Б	38	22,5±0,7	24	41,5±2,7	51	0,21±0,05	0,3	23,1±1,5	24
<b>Цех непрерывной вулканизации</b>										
Линия Сайаг (р.м. вулканизаторщика):										
• Начало	2 Б	40	20,1±1,2	25	39,8±2,0	60	0,2±0,05	0,3	21,1±1,4	23
• Середина		40	20,2±1,6	26	43,7±2,1	64	0,2±0,05	0,3	21,5±1,2	23
• Окончание		40	19,8±1,7	25	38,5±2,6	60	0,2±0,05	0,3	21,0±0,9	22
Линия Берсторфф (р.м. вулканизаторщика)										
• Начало	2 Б	40	20,1±1,5	26	41,1±2,4	61	0,2±0,05	0,3	21,8±1,4	23
• середина		40	20,8±1,3	26	46,2±2,5	65	0,2±0,05	0,3	21,9±1,5	23
• окончание		40	20,4±1,7	25	39,1±2,1	61	0,2±0,05	0,3	21,7±1,3	22

Параметры микроклимата на рабочих местах основных профессий в холодный период года

Место измерения	Категория работ	Число наблюдений	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %		Подвижность воздуха, м/сек	
			X±Sx	Max	X±Sx	Max	X±Sx	Max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Заготовительное производство</b> Участок составления мелкой рецептуры резиновой смеси (р.м. составителя навесок)	2Б	78	16,3±0,2	22	23,0±1,1	46	0,15±0,09	0,3
Участок просева и навесок технического углерода (р.м. составителя навесок)	2Б	41	15,7±0,5	19	28,0±1,5	33	0,21±0,01	0,3
Участок изготовления сырой резины на резиносмесителе (р.м. машиниста)	3	45	15,6±0,7	18	27,0±0,7	37	0,20±0,07	0,25
Участок каландрования резиновых смесей (р.м. закройщика-составителя)	2Б	41	16,1±0,2	17	31,0±0,5	33	0,20±0,02	0,3
Основной участок: • р.м. вальцовщика (у вальцов)	3	38	14,8±0,5	19	34,6±1,1	41	0,11±0,04	0,2
• р.м. вальцовщика (у стрейнера))	3	45	15,1±0,1	17	27,7±1,2	31	0,17±0,09	0,2
Участок изготовления товарных резин: • Р.м. составителя навесок	2 Б	32	16,4±0,5	18	28,4±1,5	36	0,21±0,01	0,3
• Р.м. вальцовщика	3	41	15,2±0,4	19	34,7±1,1	42	0,2±0,02	0,2
<b>Цех прерывной вулканизации</b> Участок автоклавной губчатой резины: • (р.м. закройщика-закатчика)	2 Б	39	17,8±0,2	20	31,4±1,9	48	0,14±0,01	0,3
• р.м. вулканизаторщика	2 Б	34	19,0±0,3	21	32,5±1,8	41	0,21±0,07	0,3

Участок производства формованных изделий (р.м. прессовщика-вулканизаторщика)	2 Б	44	19,1±0,3	21	36,5±1,2	35	0,17±0,08	0,2
Заготовительный участок:								
• р.м. вальцовщика	2 Б	38	19,0±0,7	21	31,6±2,9	36	0,11±0,01	0,2
• р.м. машиниста червячного пресса	2 Б	47	18,8±0,5	20	37,8±4,1	44	0,13±0,01	0,2
Участок вырубki заготовок и изделий (р.м. вырубщика)	2 Б	43	18,9±0,6	20	33,4±3,9	45	0,19±0,02	0,2
<b>Цех непрерывной вулканизации</b> Линия Сайаг (р.м. вулканизатошника):								
• Начало	2 Б	40	18,1±1,1	22,4	56,0±3,0	74	0,2±0,01	0,3
• Середина			18,4±1,3	23,0	51,0±3,1	72	0,2±0,01	0,3
• Окончание			18,2±1,2	22,8	59,0±2,7	75	0,2±0,01	0,3
Линия Берсторфф (р.м. вулканизатор-щика)	2 Б	40	17,9±1,1	22,4	59,0±2,7	75	0,2±0,01	0,3
• Начало								
• Середина			18,5±1,3	23,2	56,0±3,1	73	0,2±0,01	0,3
• окончание			18,4±1,1	22,9	55,1±2,6	69	0,2±0,01	0,3

Как следует из таблицы 3.4, температура воздуха на рабочих местах основных профессий в заготовительном цехе по средним значениям составляла от 21,8 до 24,8 °С, относительная влажность – от 23,8 до 52,8%, подвижность воздуха не более 0,2 м/сек, а тепловая нагрузка среды – от 22,9 до 24,7 °С, в процессе прерывистой вулканизации соответственно от 22,5 до 24,4 °С, от 39,4 до 46,9%, не более 0,2 м/сек и от 21,0 до 24,8 °С, и при непрерывной вулканизации температура воздуха от 19,8 до 20,8 °С, относительная влажность от 38,5 до 46,2%, подвижность воздуха – 0,2 м/сек, а тепловая нагрузка среды от 21. до 29,0 °С.

Таким образом, результаты оценки микроклимата в летний период года (при температуре наружного воздуха 18-21 °С) указывают на то, что параметры микроклимата при подготовительных процессах и прерывной вулканизации соответствуют допустимым, а в тоже время непрерывной вулканизации приближаются к оптимальным.

Производственные здания в производстве РТИ в зимнее время отапливаются, транспортные ворота оборудованы двухсторонними воздушными тепловыми завесами.

Параметры микроклимата на рабочих местах в холодный период года при подготовительных процессах (при температуре наружного воздуха 17-19 °С) по температуре воздуха составляли от 14,8 до 16,4 °С, относительной влажности - от 23,8 до 34,7, подвижности – от 0,11 до 0,21 м/сек и были по температуре на 0,8-1,2 °С ниже допустимых величин (табл. 3.5).

В процессе вулканизации (цеха №2 и №3) микроклиматические условия на рабочих местах основных профессий не имели существенных различий и в основном соответствовали требованиям СанПиНа 2.2.4.548-96.

Таким образом, производственный микроклимат (температура, относительная влажность, подвижность, тепловая нагрузка среды) на рабочих местах основных профессий в основном соответствует гигиеническим требованиям и исходя из критериев согласно «Руководства» 2.2.755-99 по ус-

ловиям труда микроклимат относится к допустимому классу (класс 2). Однако микроклиматические условия в цехах должны учитываться при характеристике трудового процесса работающих с позиции влияния микроклимата на состояние физиологических функций организма рабочих.

### **3.2.3. Шум на рабочих местах основных профессий в производстве резинотехнических изделий**

Шум как физический фактор производственной среды при длительном воздействии на организм работающих приводит к развитию переутомления, снижению производительности и качества труда на производстве, способствует развитию общей и профессиональной заболеваемости.

Источниками шума в исследуемых цехах в основном является технологическое оборудование. Так, в заготовительном цехе источниками шума являются роторная и вибрационная сеялки, гидравлические и пневматические ножи для резки каучука, резиносмесители, вальцы и др., при прерывистой вулканизации - вальцы разогревательные, одночервячная машина, пресса вулканизационные, автоклавы, станки накатки миткаля, вырубные прессы, при непрерывной вулканизации - на линиях «Сайаг» и «Берсторфф» – питатели резины и металлического корда СВЧ-вулканизаторы. Генерируемый ими шум относится к постоянным шумам.

Как следует из таблицы 3.6 уровни звукового давления превышали допустимые по СН 2.2.4/2.1.8.562-62 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки» в заготовительном цехе на 0,7-3,8 дБА на рабочих местах основных профессий – машиниста резиносмесителя, коландра, вальцовщиков, в цехе прерывистой вулканизации – на 1.4-3,0 дБА на рабочих местах машиниста червячного пресса, вальцовщиков и вулканизаторщиков, в цехе непрерывной вулканизации превышений санитарных нормативов не отмечено.

Уровни звукового давления и спектральный состав шума на рабочих местах основных профессий

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Число измерений	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквив. Уровни звука (в дБА)
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Заготовительное отделение</b> Участок составления мелкой рецептуры резиновой смеси бункерная система автоматического дозирования (р.м. составителя навесок)	22	85,5	81,3	77,4	75,8	72,3	69,1	65,2	58,9	53,1	76,6±1,3
Участок просева и навесок технического углерода – роторная и вибрационные сеялки (р.м. составителя навесок)	19	93,6	85,8	84,2	84,2	78,4	76,2	70,6	66,8	62,8	78,4±1,2
Участок изготовления сырой резины на резино-смесителях (р.м. машиниста)	24	81,3	84,2	84,3	82,7	79,7*	76,0*	73,0	70,7	60,7	80,7±0,7
Участок каландрования резиновых смесей – вальцы разогревательные, каландр (р.м. закройщика-составителя)	18	84,5	81,9	82,9	81,9	80,5*	78,1*	73,6*	69,2	61,0	83,7±0,8*
Основной участок – вальцы, стрейнер • р.м. вальцовщика (у вальцов)	21	90,6	86,2	86,6	83,6	81,2	77,1*	75,4*	65,4	55,0	83,8±0,7*
• р.м. вальцовщика (у стрейнера))	21	91,5	87,0	83,7	82,7*	72,7*	76,7*	72,2	58,0	55,7	81,0±1,1*
Участок изготовления товарных резин: • Р.м. вальцовщика	19	100,0	88,2	88,4*	84,8*	83,6*	82,2*	75,8*	72,2*	69,2*	84,2±1,8*
• Р.м. составителя навесок	15	78,0	74,0	73,0	73,0	68,0	68,0	65,0	61,0	58,0	77,1±0,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Цех прерывной вулканизации</b> Участок автоклавной губчатой резины – закаточный станок, автоклавы: • (р.м. закройщика-закатчика)	21	90,2	85,1	80,4	74,0	72,4	71,0	69,2	62,0	57,0	77,9±0,8
• р.м. вулканизаторщика	25	82,0	79,5	78,0	76,0	75,9	79,0*	76,0*	66,0	64,0	82,3±1,6
Участок производства формовых изделий (р.м. прессовщика-вулканизаторщика)	17	94,3	91,0	86,5	82,4	79,4*	77,3*	74,2*	73,0*	56,1	81,4±1,7*
Заготовительный участок – вальцы, червячный пресс:											
• р.м. вальцовщика	22	76,7	76,3	78,7	80,0	78,3	79,3	75,0*	74,3*	53,3	82,3±1,4*
• р.м. машиниста червячного пресса	22	79,3	79,0	80,0	79,7	77,3	79,3*	74,3*	73,0*	51,0	83,0±1,0*
Участок вырубki заготовок и изделий (р.м. вырубщика)	19	80,7	81,4	83,4	81,4	72,3	71,4	69,2	66,1	64,0	78,2±1,2
<b>Цех непрерывной вулканизации</b> Линия Сайаг (р.м. вулканизаторщика):											
• питатель резины и металлического корда	19	68,1	73,7	73,3	75,7	72,3	67,7	66,7	62,0	51,7	77,1±0,9
• СВЧ-вулканизатор	20	71,7	72,7	74,3	71,3	69,7	68,7	65,0	61,0	49,0	75,0±0,8
1. Линия Берсторфф (р.м. вулканизаторщика)											
• питатель резины и металлического корда	19	69,4	75,0	76,7	76,9	73,5	74,0	68,1	63,1	55,1	76,9±1,3
• СВЧ-вулканизатор	20	73,2	73,2	75,7	72,4	70,2	69,1	65,8	62,0	51,7	75,2±0,9
СН 2.2.4/2.1.8.562-96		107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Примечание: \* - отмечены параметры шума. Превышающие санитарные нормативы.

Спектральный состав производственного шума показывает, что превышение гигиенических нормативов звукового давления, как правило, отмечается на высоких частотах – 1000-8000 Гц.

Таким образом, результаты измерений параметров шума - уровней звукового давления и его частотных характеристик свидетельствуют о том, что призаготовительных работах они согласно «Руководства» 2.2.755-99 по условиям труда относятся к допустимому классу (класс 2), при прерывной вулканизации вырубщиков заготовок и изделий, закройщиков-закатчиков к допустимому классу. В других профессиях - машиниста червячного прессы, вальцовщиков и вулканизаторщиков к вредному классу первой степени (3.1), в заготовительном цехе – к допустимому классу (2) у составителей навесок резиновых смесей, к вредному классу первой степени (3.1) машинистов резиносмесителей, вальцовщиков.

## РЕЗЮМЕ

Производство резинотехнических изделий представляет собой сложный технологический процесс, включающий применение как исходных материалов многокомпонентных резиновых смесей, так и разнообразного энергоемкого оборудования. Сущность этого процесса заключается в навеске ингредиентов резиновой смеси, её смешении и получении готовых изделий последующей вулканизацией.

На ЗАО “Уралэластотехника” получение резинотехнических изделий осуществляется в 3-х производствах: заготовительном, прерывистой и непрерывной вулканизации. В двух последних организация технологического процесса и используемое оборудование различны, что отражается формировании условий труда в них.

Условия труда рабочих основных профессий в изучаемых производствах различны и наиболее неблагоприятны в заготовительном цехе, не-

сколько лучше в цехе прерывистой вулканизации и соответствуют допустимым в цехе непрерывной вулканизации. Однако для дальнейшей оценки преимуществ или недостатков двух процессов вулканизации необходимо проведение физиолого-эргономической оценки трудового процесса и изучение влияния условий труда на здоровье работающих.

#### 4. ФИЗИОЛОГО-ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТРУДА РАБОЧИХ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Для объективной оценки трудового процесса в производстве резинотехнических изделий нами изучен характер профессиональной деятельности и направленность физиологических сдвигов, наступающих в организме рабочих. Необходимость таких исследований обусловливается тем, что тяжелый и напряженный труд в сочетании с другими неблагоприятными факторами производственной среды может приводить к развитию как общих, так и профессиональных заболеваний [50].

Нами проведен физиолого-эргономический анализ трудовой деятельности рабочих следующих профессий: составители навесок и вальцовщики в заготовительном цехе, операторы-вулканизаторщики на линии изготовления автомобильных профилей, закатчицы и прессовщики-вулканизаторщики в цехе губчатой резины. Обследованные лица имели близкие показатели возраста (32,5 – 41,2 лет), общего стажа работы (14,9 – 22,5 лет) при разбросе стажа работы на предприятии от 3,5 лет у операторов-вулканизаторщиков до 14,4 лет у прессовщиков-вулканизаторщиков (табл.4.1.). Небольшой стаж работы операторов-вулканизаторщиков объясняется тем, что цех по изготовлению автомобильных профилей был пущен всего 4 года назад. Рабочие вальцовщики и операторы-вулканизаторщики представлены мужчинами, а составители навесок, закатчицы и прессовщики-вулканизаторщики – женщинами.

Физиологические наблюдения показали, что достоверной разницы между показателями в зимний и летний период времени не наблюдалось,

поэтому мы сочли возможным объединить показатели функционирования организма рабочих.

Рабочий день в заготовительном цехе и в цехе губчатой резины продолжается 8 часов и организован по круглосуточному графику в 3 смены. Работа ведется по 4 дня с последующей пересменкой после выходного дня. В цехе по изготовлению автомобильных профилей рабочий день организован по 2-х сменному графику и его продолжительность составляет 12 часов.

При существующем режиме работы, внутри рабочего дня, имеется один регламентируемый перерыв для приема пищи продолжительностью 20 минут. Стихийно возникающие паузы между отдельными рабочими циклами нельзя назвать полноценным отдыхом, так как чаще всего они проводятся на рабочих местах в условиях воздействия производственных факторов.

Таблица 4.1

Данные возраста и стажа работы у рабочих резинотехнических изделий

Профессии	Количество обследованных	Возраст, лет	Стаж, лет	
			общий	на заводе
Составители навесок	23	38,8	21,5	10,5
Вальцовщики	19	37,5	17,5	8,1
Операторы-вулканизаторщики	56	32,5	14,9	3,5
Закатчицы	18	39,8	21,7	11,2
Прессовщики-вулканизаторщики	34	41,2	22,3	14,4

Проведенный профессиографический анализ трудовой деятельности с помощью фотохронометражных исследований показал, что оперативное время (время занятости различными трудовыми операциями) рабочих составляло от 72% у вальцовщиков до 81% у прессовщиков-вулканизаторщиков (табл.4.2.).

Бюджет рабочего времени рабочих резинотехнических изделий (%)

Наименование операций	Составители навесок	Вальцовщики	Операторы-вулканизаторщики	Закатчицы	Прессовщики-вулканизаторщики
Оперативное время	77	72	76	78	<u>81</u>
Подготовительно-заключительные операции	<u>9</u> 6-12	<u>7</u> 5-9	<u>11</u> 8-13	<u>8</u> 5-11	<u>11</u> 8-14
Основные производственные операции	53 47-56	<u>54</u> 51-60	<u>47</u> 41-49	<u>64</u> 59-68	<u>56</u> 49-65
Вспомогательные операции	15 12-18	<u>10</u> 6-14	<u>18</u> 14-23	<u>7</u> 3-10	<u>14</u> 11-17
Перерывы в работе	23 16-28	<u>28</u> 22-31	<u>24</u> 19-29	<u>22</u> 16-28	<u>19</u> 15-24

Причем почти у всех профессий (за исключением операторов-вулканизаторщиков) более половины оперативного времени занято выполнением тяжелых, ручных операций, зачастую в неудобных, фиксированных позах.

Профессиографический анализ трудовой деятельности показал, что работа составителей навесок заготовительного цеха производится в специально оборудованном помещении, где расположена система автоматического дозирования ингредиентов для приготовления резиновой смеси.

Подготовительно-заключительные операции включают приведение в порядок рабочего места и оборудования, проверку исправности весов, наличие разновесов, оттарированных ведер, ковша и т.д. и характеризуются невысокой физиологической стоимостью. Частота пульса и легочная вентиляция незначительно превышают исходные величины – 82 уд/мин и 10,1 л/мин.

После начала работы – активации системы автоматического дозирования составители заполняют приемную емкость (мешок или оттарированное ведро) различными компонентами резиновой смеси из автоматически открывающихся бункеров (каолин, мел, сера, тиурам, противостарители, мягчители и др.) в соответствии с программой заданной на дистанционном пульте управления. На приготовление одной закладки резиновой смеси берется от 5 до 25 ингредиентов. За смену рабочие приготавливают 50-60 закладок. Эти работы занимают 35 % времени смены, и, несмотря на имеющуюся вентиляцию, выполняются в условиях воздействия пылевого аэрозоля (сажа белая, черная, тальк и др.).

При ручном составлении рецептуры резиновой смеси рабочие вручную осуществляют взвешивание материалов (каучук, технический углерод, парафин, масло ПМ) с помощью шкальных товарных весов. Производственные операции характеризуются вынужденными наклонами корпуса (более 30°) до 110 раз за смену и неудобными рабочими позами с вытяну-

тыми вперед руками, занимающими до 18% времени смены. Частота пульса составляет 92 уд/мин., легочная вентиляция 18,6 л/мин.

Приготовленные закладки весом до 15 кг укладывают несколькими рядами на тележки и транспортируют к вальцам – месту приготовления (пластикации) резиновых смесей. Данные операции характеризуются следующими показателями ЧСС и легочной вентиляции – 93 уд/мин и 19,5 л/мин.

Паузы и перерывы в работе занимают 23 % времени смены, частота пульса составляет 82 уд/мин.

В целом трудовая деятельность составителей навесок характеризуется средней категории тяжести по физиологическим показателям, по эргономическим критериям к 3 (вредному) классу 2 степени, т.к. имеется несколько показателей относящихся к классу 3.1, и, соответственно, общая оценка тяжести трудового процесса повышается на одну ступень (руководство).

Анализ данных исследований «физиологической стоимости» трудовой деятельности вальцовщиков заготовительного цеха показал высокое напряжение систем жизнеобеспечения организма. Среднерабочие величины ЧСС составили 105 уд/мин, что несколько превышает физиологические нормативы [50,51,128,129,130].

В начале и в конце смены вальцовщик принимает (сдает) смену, проверяет состояние вальцов, отсутствие посторонних предметов в зазоре между ними, оценивает состояние системы охлаждения, исправность аварийного выключения вальцов, подготавливает резиновую смесь для разогрева. За счет большого объема ручного труда физиологическая стоимость этих операций довольно велика: МОД составил 20,9 л/мин, а ЧСС - 97 уд/мин (табл. 4.3.).

Основными работами вальцовщика являются: разогрев резиновой смеси, загрузка вручную смеси (до 300 кг на одну закладку), равномерное распределение смеси по всей длине вальцов, ручная подрезка и смешение

резиновой смеси, а также дальнейшее охлаждение, очистка и формование. Ручные операции занимают большую часть основных операций и характеризуются высокими величинами общей физической динамической нагрузки, массой поднимаемого и перемещаемого груза. Выполнение данных операций сопровождается следующими затратами: легочная вентиляция - 21,6 л/мин, частота пульса 108 уд/мин.

При разогреве вальцовщики постоянно вручную срезают резиновую смесь ножами на полосы и несколько раз пропускают их через вальцы. Большой объем физической динамической работы, а также влияние запыленности воздушной среды и широкополосного шума обусловили высокий уровень частоты сердечных сокращений - до 125 уд/мин и легочной вентиляции до 23 л/мин.

Стрейнирование и охлаждение резиновой смеси характеризуются более низкими показателями функционирования организма, но все же они превышают нормы: ЧСС – 103 уд/мин, МОД – 17,2 л/мин. К недостаткам этих операций относят ручную загрузку и разгрузку транспортера, где идет процесс охлаждения резиновой смеси.

Во время пауз и кратковременных перерывов в работе (28% времени смены) частота пульса снижалась до 94 уд/мин, что свидетельствует о недостаточной эффективности отдыха.

В целом трудовая деятельность вальцовщиков заготовительного цеха относится к тяжелому труду по физиологическим показателям, по гигиеническим критериям к 3 (вредному) классу 3 степени по совокупности показателей относящихся к классу 3.2 (табл.4.3.).

Хронометражные исследования трудовых процессов, выполняемых закатчицами цеха губчатой резины, показывают, что выполнение подготовительно-заключительных операций, включающих проверку резиновых заготовок, изоляции на барабанах и исправности газгольдеров, сопровождается небольшим увеличением частоты пульса до 89 уд/мин и легочной вентиляции до 14,3 л/мин.

## Состояние физиологических функций рабочих резинотехнических изделий

Показатели	Составители навесок	Вальцовщики	Операторы-вулканизаторщики	Закатчицы	Прессовщики-вулканизаторщики
Частота сердечных сокращений, уд/мин					
- среднерабочая	91,6±3,7	105,6±3,7	85,7±3,0	91,3±3,4	88,0±3,1
- среднесменная	87,1±4,6	97,9±2,6	83,5±2,9	88,2±3,4	79,8±3,2
Минутный объем дыхания, л/мин (STPD)	14,1±2,9	17,9±2,5	12,3±2,9	14,8±2,8	14,4±2,7
Степень тяжести труда					
- по физиологическим показателям	2	3	2 3,1	2	2
- по гигиеническим критериям	3,2	3,3	(по напряженности)	3,1	3,2

Закатка резиновых заготовок в барабаны осуществляется на закаточном станке, при этом слои резины перекладываются слоями электрокартона, затем барабаны вручную бинтуются технической тканью в один слой. По окончании процессов бинтовки с помощью тельфера барабаны загружаются в автоклав для вулканизации. При данных операциях легочная вентиляция составляла 15,4 л/мин, а частота сердечных сокращений - 90 уд/мин (табл.4.3.).

После окончания вулканизации производится выгрузка комплекта барабанов из автоклава, их разборка. Раскатанная резина далее поступает на раскрой. Монтаж и демонтаж комплекта барабанов сопровождаются высокими физическими тратами организма, при этом частота пульса достигала 109 уд/мин.

Во время пауз и перерывов в работе (10,7 % времени смены) частота пульса сохранялась на уровне 82 уд/мин.

Таким образом, трудовая деятельность закатчиц относится к средней категории тяжести труда по физиологическим показателям, по эргономическим критериям к 3 (вредному) классу I степени.

Труд прессовщиков-вулканизаторщиков не сопровождается значительными усилиями со стороны физиологических систем организма - среднерабочая частота пульса при этом составляла 88 уд/мин., легочная вентиляция 13,3 л/мин.

Практически треть смены занимают подготовительно-заключительные операции, относящиеся к категории легких работ (табл. 4.3.).

Основные трудовые операции заключаются в вырубке неформованных изделий из листа сырой резины с помощью штанца и вырубного пресса, загрузке их в прессформы и затем в вулканизационный аппарат периодического действия. Работы характеризуются региональной нагрузкой на мышцы рук и плечевого пояса до 6500 кг/м и стереотипными движениями до 28000 за смену. При этом частота пульса составляла 90-95 уд/мин и за-

висела отвеса штанца (от 1 до 7 кг) и воздействия промышленных аэрозолей (талька и др.).

Паузы в работе и технологические перерывы составляют 24% и характеризуются умеренными изменениями со стороны организма.

В целом, трудовой процесс прессовщиков-вулканизаторщиков по величине физиологических сдвигов относится к категории работ средней тяжести, по гигиеническим критериям к 3 (вредному) классу 2 степени.

Работа оператора-вулканизаторщика на линиях «Сайаг» и «Берсторфф» заключается в изготовлении автомобильных профилей различной формы и длины. Перед началом работы вулканизаторщик проверяет исправность технологического оборудования, наличие в достаточном количестве резиновой смеси и металлического корда, подбирает в соответствии с заданием необходимую фильеру (для придания определенной формы профилю), проверяет состояние транспортеров и излучателей микроволн СВЧ. Данные подготовительно-заключительные операции (25 % времени смены) характеризуются невысокими физиологическими тратами организма. Частота пульса и легочная вентиляция составляла 86 уд/мин и 10,6 л/мин. Основные производственные операции заключаются в оперативном наблюдении за соблюдением технологического режима, за подачей резиновой смеси и металлокаркаса, своевременном устранении неисправностей оборудования и характеризуются следующими показателями ЧСС и легочной вентиляции - 85 уд/мин и 12,4 л/мин. Данные операции относятся к вредному классу труда по показателям напряженности: интеллектуальным и эмоциональным нагрузкам, режиму работы.

Паузы и перерывы в работе занимают 19% времени смены, при этом ЧСС регистрируется на уровне 79 уд/мин.

В целом, трудовая деятельность оператора-вулканизаторщика автомобильных профилей характеризуется как средней категории тяжести по физиологическим показателям, по эргономическим критериям относится к 3 (вредному) классу 1 степени по показателям напряженности (табл.4.3.).

Таблица 4.4

Динамика показателей кардиореспираторной системы организма рабочих резинотехнических изделий под влиянием трудовой деятельности (до/ после смены)

Показатели	Составители навесок	Вальцовщики	Операторы-вулканизаторщики	Закатчицы	Прессовщики-вулканизаторщики
Частота сердечных сокращений, уд/мин	$\frac{76,1 \pm 2,8}{82,8 \pm 3,0}$	$\frac{82,0 \pm 2,9}{86,1 \pm 2,7}$	$\frac{77,7 \pm 2,1}{82,9 \pm 2,0}$	$\frac{75,6 \pm 3,5}{77,8 \pm 4,2}$	$\frac{73,1 \pm 3,1}{80,9 \pm 2,1}$
Систолическое давление, мм.рт.ст.	$\frac{117,4 \pm 2,2}{121,5 \pm 3,1}$	$\frac{125,8 \pm 2,4}{124,1 \pm 1,7}$	$\frac{120,9 \pm 1,3}{120,6 \pm 1,5}$	$\frac{114,2 \pm 2,4}{113,9 \pm 1,7}$	$\frac{125,9 \pm 5,4}{127,51 \pm 4,4}$
Диастолическое давление, мм.рт.ст.	$\frac{79,1 \pm 2,0}{82,8 \pm 2,1}$	$\frac{79,2 \pm 2,3}{78,9 \pm 1,8}$	$\frac{80,0 \pm 1,7}{79,7 \pm 1,8}$	$\frac{75,2 \pm 3,3}{76,1 \pm 2,4}$	$\frac{82,5 \pm 3,2}{78,7 \pm 2,1}$
Частота дыхания, ед/мин	$\frac{18,6 \pm 0,8}{20,3 \pm 1,1}$	$\frac{18,1 \pm 1,3}{20,3 \pm 1,0}$	$\frac{17,4 \pm 0,8}{18,3 \pm 0,7}$	$\frac{17,3 \pm 0,9}{18,2 \pm 1,4}$	$\frac{17,8 \pm 1,0}{18,8 \pm 0,8}$
Минутный объем дыхания, л	$\frac{7,4 \pm 0,77}{9,1 \pm 0,89}$	$\frac{10,4 \pm 1,80}{12,5 \pm 1,27}$	$\frac{6,0 \pm 0,67}{7,1 \pm 0,61}$	$\frac{8,3 \pm 1,17}{8,3 \pm 1,34}$	$\frac{7,0 \pm 1,64}{8,6 \pm 1,22}$

Таблица 4.5

Динамика показателей центральной нервной и нервно-мышечной систем организма рабочих резинотехнических изделий  
под влиянием трудовой деятельности (до/ после смены)

Показатели	Составители навесок	Вальцовщики	Операторы- вулканизаторщики	Закатчицы	Прессовщики- вулканизаторщики
Простая зрительно- моторная реакция, с	<u>0,351±0,01</u> 0,368±0,02	<u>0,299±0,01</u> 0,344±0,03	<u>0,345±0,05</u> 0,335±0,06	<u>0,352±0,01</u> 0,344±0,01	<u>0,336±0,02</u> 0,356±0,01
Тест Анфимова - объем переработанной информации, бит	<u>361,6±25,9</u> 293,7±10,1	<u>334,9±8,3</u> 313,0±17,4	<u>378,1±11,4</u> 326,1±12,7	<u>350,3±36,5</u> 296,6±10,6	<u>327,9±33,9</u> 272,7±21,9
- число ошибок, ед	<u>6,0±2,75</u> 7,35±1,53	<u>4,35±1,20</u> 14,10±2,81	<u>8,11±1,46</u> 8,31±1,43	<u>4,18±1,01</u> 8,05±0,94	<u>8,12±1,61</u> 12,85±2,53
Координатометрия - время движения, с	<u>42,2±2,0</u> 41,3±2,0	<u>31,0±3,3</u> 31,9±3,1	<u>39,3±3,6</u> 38,1±2,2	<u>37,7±3,2</u> 36,4±3,0	<u>32,2±3,5</u> 35,5±2,3
- количество касаний, ед	<u>18,2±2,81</u> 20,2±2,58	<u>26,5±1,70</u> 31,5±2,87	<u>26,9±1,89</u> 28,1±1,96	<u>22,7±3,71</u> 21,2±2,51	<u>21,0±3,95</u> 21,9±1,61
<u>Сила мышц, кг</u>	<u>29,0±3,3</u> 29,3±3,1	<u>59,2±2,1</u> 53,7±3,1	<u>57,2±1,8</u> 60,5±1,6	<u>27,4±1,94</u> 28,1±1,90	<u>24,0±1,30</u> 24,2±3,26
Выносливость к ста- тическому усилию, сек	<u>28,1±2,0</u> 23,3±1,6	<u>42,8±3,8</u> 38,6±4,6	<u>31,6±3,8</u> 29,8±3,0	<u>14,9±1,93</u> 16,4±1,96	<u>28,1±1,02</u> 20,5±3,84

Анализ динамики до и после сменных показателей регулирующих, обеспечивающих и исполняющих систем организма рабочих выявил разнообразный по направленности и амплитуде размаха характер изменений практически всех показателей (табл.4.4.-4.6.).

Известно, что характер резистентности и адаптации организма к труду во многом зависит от деятельности центральной нервной системы. ЦНС осуществляет связь организма с окружающей средой, в том числе производственной. Она координирует многообразную деятельность организма, регулирует протекающие в нем процессы и определяет его целесообразность.

Показатели зрительно-моторной реакции, отражающей целостную реакцию организма выполняемой рефлексорной дугой, не имели каких-либо различий в исследуемых профессиональных группах ни в исходных значениях, ни в динамике смены (табл.4.5.). Исключение составляли вальцовщики, у которых наблюдалось очень низкие значения зрительно-моторной реакции (0,299 мс) и, соответственно, более высокий (до 15 %) прирост в динамике смены.

Анализ динамики показателей теста Анфимова выявил уменьшение объема переработанной информации от 6,5 % у вальцовщиков до 18,8 % у составителей навесок. Вместе с тем, количество ошибок на протяжении смены увеличивалось у составителей навесок на 22,5 %, у прессовщиков-вулканизаторщиков в 1,5 раза, у закатчиц почти в 2 раза и у вальцовщиков более 3 раз.

Таким образом, реакция центральной нервной системы свидетельствует о некотором напряжении адаптивных реакций организма рабочих резинотехнических изделий.

Количественные характеристики устойчивости координационного акта (время движения шупа по заданной траектории) не показали достоверных различий в профессиональных группах (табл.4.6.). Количество касаний возрастало у составителей навесок на 11 %, у вальцовщиков на 18,9

%, что, по видимому, связано с особенностями их труда – он более тяжелый и выполняется в условиях дополнительных неблагоприятных факторов (шума и пыли).

Не менее важная роль в процессе адаптации принадлежит сердечно-сосудистой системе. Со стороны большинства показателей сердечно-сосудистой системы до смены не отмечено существенных отклонений от нормы, хотя величины частоты пульса и систолического давления у вальцовщиков достоверно выше, чем у остальных рабочих ( $p < 0,05$ ). Частота сердечных сокращений вальцовщиков выше на 4-9 уд/мин., а гемодинамические показатели на 5-12 мм.рт.ст., что, возможно, связано с большим объемом ручных операций, дополнительным воздействием широкополосного шума и пылегазового аэрозоля.

По мнению некоторых авторов [51,128], увеличение ЧСС выше 85 уд/мин у мужчин в состоянии покоя может рассматриваться как состояние неудовлетворительной адаптации, могущей перейти в срыв адаптации. Распространенность лиц с тахикардией у вальцовщиков почти в 2 раза выше: 43,8 % против 21,7 % у операторов-вулканизаторщиков.

Динамика большинства показателей ССС организма рабочих имела разнонаправленный характер, в большинстве своем не выходящий за пределы статистической ошибки.

Изменения частоты пульса есть универсальная реакция организма в ответ на производственную нагрузку. Причем, средняя частота пульса отражает конечный результат многочисленных регуляторных влияний на аппарат кровообращения, т.е. характеризует особенности уже сложившегося гомеостатического механизма. Частота пульса достоверно повышалась к концу смены у составителей навесок и прессовщиков-вулканизаторщиков на 8,8 и 10,7 % соответственно, что свидетельствует о нарушении координационных механизмов, регулирующих систему кровообращения (табл.4.4.).

Динамика показателей самочувствия, активности и настроения  
рабочих («САН») резинотехнических изделий под влиянием трудовой деятельности (до/ после смены)

Показатели	Составители навесок	Вальцовщики	Операторы-вулканизаторщики	Закатчицы	Прессовщики-вулканизаторщики
<b>Самочувствие</b>					
- до	$\underline{5,63 \pm 0,26}$	$\underline{5,70 \pm 0,24}$	$\underline{5,61 \pm 0,12}$	$\underline{5,94 \pm 0,31}$	$\underline{5,12 \pm 0,20}$
- после	$4,72 \pm 0,29$	$5,25 \pm 0,20$	$5,19 \pm 0,12$	$5,44 \pm 0,37$	$4,39 \pm 0,25$
<b>Активность</b>					
- до	$\underline{4,99 \pm 0,35}$	$\underline{5,20 \pm 0,32}$	$\underline{4,94 \pm 0,23}$	$\underline{5,57 \pm 0,23}$	$\underline{4,84 \pm 0,22}$
- после	$4,75 \pm 0,28$	$4,86 \pm 0,21$	$4,77 \pm 0,17$	$5,22 \pm 0,41$	$4,49 \pm 0,17$
<b>Настроение</b>					
- до	$\underline{5,32 \pm 0,26}$	$\underline{5,61 \pm 0,27}$	$\underline{5,63 \pm 0,12}$	$\underline{6,02 \pm 0,32}$	$\underline{4,92 \pm 0,22}$
- после	$5,00 \pm 0,29$	$5,35 \pm 0,28$	$5,43 \pm 0,13$	$5,85 \pm 0,35$	$4,66 \pm 0,27$

Возвращение к концу работы большинства гемодинамических показателей у остальных рабочих может свидетельствовать о мобилизации дополнительных функциональных резервов со стороны сердечно-сосудистой системы.

Анализ показателей системы дыхания выявил напряжение адаптивных реакций организма рабочих (табл.4.4.). Если частота дыхания рабочих не имела различий досменных показателей, то минутный объем дыхания вальцовщиков достоверно выше, чем у остальных рабочих, что связано с характером трудового процесса.

Динамика показателей частоты дыхания на протяжении смены выявила увеличение на 9-12 % у вальцовщиков и составителей навесок, что, возможно, во многом связано с физическим напряжением организма рабочих при их трудовой деятельности.

Легочная вентиляция увеличивалась на 18-20% у операторов-вулканизаторщиков и вальцовщиков, на 23 % у составителей навесок и прессовщиков-вулканизаторщиков. Важно отметить, что у вальцовщиков и составителей навесок увеличение минутного объема дыхания происходит за счет увеличения частоты дыхания, что прогностически является не очень благоприятным признаком, и свидетельствует о снижении адаптивных возможностей организма (табл.4.4.).

Показатели силы мышц и выносливости в досменный период находились в пределах физиологической нормы. На протяжении рабочего дня наблюдались незначительные колебания показателей силы мышц. Более отчетливые сдвиги наблюдались у вальцовщиков – на 5,5 кг ( $P < 0,05$ ). Со стороны изменения показателей выносливости мышц к статическому усилию, как наиболее тонкого показателя состояния нервно-мышечного аппарата, наблюдалось снижение на 5,7% у операторов-вулканизаторщиков, на 17,1 % у составителей навесок и на 27, 1 % у прессовщиков-вулканизаторщиков, что обусловлено не только неблагоприятным воздействием факторов производства, но и большой напряженностью работы,

обусловленной вынужденными рабочими позами, способствующими мышечному напряжению. Исключение составляли закатчицы, показатели выносливости которых возрастали на 10 %.

Результаты применения теста «САН» показали, что до работы показатели самочувствия, активности и настроения рабочих находились в пределах нормативов. С нарастанием утомления к концу рабочей смены снижались показатели субъективного шкалирования по тесту САН (табл.4.6.). Показатели самочувствия снижались на 7-8 % у вальцовщиков, операторов-вулканизаторщиков и закатчиц и на 14-16 % у прессовщиков-вулканизаторщиков и составителей навесок. Показатели активности одинаково уменьшались практически у всех рабочих (на 3-7). Показатели настроения уменьшались еще в меньшей степени и практически не превышали 5% барьера. Помимо изменения каждого из показателей, можно наблюдать, что с нарастанием утомления к концу смены растет их расхождение за счет почти в 2 раза большего снижения показателей самочувствия и активности по сравнению с настроением [45].

Таким образом, полученные средние величины, характеризующие физиологические реакции организма, давали возможность четко оценить приспособительные реакции, развивающиеся в организме рабочих РТИ в условиях воздействия специфического комплекса факторов производства резиновых смесей. Вместе с тем, для комплексной оценки функционального состояния организма рабочих существенное значение имеют не столько абсолютные изменения отдельных показателей, но и их взаимная корреляция, отражающая мобилизацию различных систем в результате трудовой деятельности [8,10]. В связи с этим были изучены особенности перестройки корреляционных взаимоотношений исследуемых показателей, отражающих характер и степень напряжения регуляторных механизмов адаптации организма ремонтных рабочих.

Рис 4.1

В результате проведенного анализа значимых связей ( $r > 0,4$ ) установлено увеличение числа корреляций показателей функционирования организма рабочих после смены на 8-36%, что показывает на существенную перестройку регуляторных механизмов, наступающих под влиянием производственных условий (рис.4.1.). Анализ корреляционных связей показал, что степень функционального напряжения более существенна у вальцовщиков, составителей навесок и прессовщиков-вулканизаторщиков по сравнению с вулканизаторщиками-операторами и закатчицами. Кроме того, отмечено увеличение числа высокоррелятивных связей ( $r > 0,8$ ), что свидетельствует о централизации механизмов адаптации. Все вышеприведенное указывает на то, что трудовая деятельность рабочих резинотехнических изделий сопровождается существенным повышением степени напряжения регуляторных механизмов адаптации.

Таким образом, сочетание повышенной запыленности воздуха рабочей зоны аэрозолями, содержащими черную и белую сажу, тальк, тиурам и воздействия широкополосного шума приводят к закономерному напряжению физиологических систем организма рабочих и вызывает функциональные сдвиги, анализ которых позволяет объяснить некоторые механизмы адаптивных реакций организма рабочих и разработать ряд мероприятий направленных на оптимизацию трудовой деятельности, повышение производительности труда и сохранение здоровья работающих.

## РЕЗЮМЕ

Эргономический анализ трудовой деятельности позволяет отнести труд рабочих резинотехнических изделий к вредному классу 1 степени у закатчиц, ко 2 степени у составителей навесок и прессовщиков-вулканизаторщиков и к степени 3.3 у вальцовщиков. По показателям напряженности труд операторов-вулканизаторщиков цеха изготовления автомобильных профилей относится к вредному классу 1 степени. По физио-

логическим показателям трудовая деятельность характеризуется как средней тяжести у всех рабочих, за исключением вальцовщиков (тяжелый труд).

Сочетанное действие широкополосного шума, запыленности воздуха рабочей зоны аэрозолями черной, белой сажи, тиурама, талька, оксида цинка приводят к закономерному напряжению физиологических систем организма рабочих. Отмечается ухудшение показателей центральной нервной, сердечно-сосудистой и нервно-мышечной систем в динамике смены.

Результаты проведенных исследований являются основой для разработки оздоровительных мероприятий, в частности, обоснования режимов труда и отдыха рабочих.

## 5. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

### 5.1. Заболеваемость рабочих с временной утратой трудоспособности

Заболеваемость и состояние здоровья рабочих в значительной мере отражают сложное взаимоотношение человека с окружающей его средой и обуславливаются как природным, так и социальными факторами. Сюда относятся материально-бытовые условия коллектива, условия труда, постановка медико-санитарного обслуживания, имеет значение также возрастной и половой состав работающих в изучаемом производстве и др.

Различия в условиях труда в отдельных отраслях производства оказывают более или менее существенное влияние на размеры и структуру заболеваемости с потерей трудоспособности [69]. Такая заболеваемость может быть изучена наиболее полно по данным первичной обращаемости во все медицинские учреждения за лечебной помощью на основе сплошного учета всех случаев заболеваний связанных с ВУТ.

Ряд авторитетных исследователей считает материалы по изучению заболеваемости с ВУТ наиболее достоверными в связи с тем, что каждый случай ее учитывается по особым документам, связанным с материальной ответственностью [51,52].

В каждом конкретном производстве статистическое изучение заболеваемости может содействовать как выявлению некоторых общих закономерностей, так и выделению наиболее значимых факторов, неблагоприятно воздействующих на здоровье трудящихся. Это правомочно относится к решению нашей задачи по изучению заболеваемости с ВУТ рабочих, занятых производством изделий из резины.

Разработка заболеваемости проводилась по возрастному, половому и стажевому признаком с учетом только так называемых «круглогодových»

рабочих, то есть лиц, проработавших в данных производственных условиях полный календарный год за период с 1996 по 1998 года.

При сборе материалов и их обработке мы руководствовались методическими указаниями ряда авторов, а также статистической классификацией болезней, травм и причин смерти [28,44,92].

В группу основных рабочих вошли рабочие заготовительного цеха и цехов прерывистой и непрерывной вулканизации резиновых изделий.

Поскольку ЗАО «Уралэластотехника» долгие годы функционировал как эбонитовый завод, выполняющий потребности ВПК, и не относился прямо к предприятиям по производству резиновых изделий, это предприятие не привлекало внимания гигиенистов и не служило объектом исследований. В связи с этим мы сочли правомочным изучить ЗВУТ на предприятии в целом.

Поэтому в качестве контрольных групп были определены, во-первых, рабочие вспомогательных цехов (ремонтно-механического, паросилового, ремонтно-строительного, электроцеха, автотранспортного, электроцеха, контрольно-измерительных приборов) и, во-вторых, работники и служащие административно-управленческого аппарата (проектно-конструкторского, производственно-технического отделов, отдела контроля качества, сбыта и заводоуправления).

Необходимо указать, что рабочие контрольных групп по оказанию им медицинской помощи и при проведении периодических медицинских осмотров обслуживаются одними и теми же ЛПУ, что и рабочие основного производства, характеризуются примерно одинаковыми социальными и бытовыми условиями.

Как следует из таблицы 5.1, среднегодовая численность рабочих основных профессий в заготовительном цехе составила для мужчин 65 человек (195 чел. за 3 года), а для женщин – 36 человек; в цехе прерывистой вулканизации, соответственно, 25 и 91 человек и в цехе непрерывной вулканизации – 62 и 35 человек.

## Возрастной и половой состав круглогодových рабочих

Цех, пол	Всего	Возраст (лет)							
		20 - 29		30 - 39		40 - 49		50 и >	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Цех №1									
Мужчины	195	39	20,0	21	10,8	104	53,3	31	15,9
Женщины	108	13	12,0	26	24,0	54	50,0	15	14,0
Цех №2									
Мужчины	87	23	26,4	16	18,4	27	31,0	21	24,2
Женщины	273	17	6,3	63	23,0	159	58,3	34	12,4
Цех №3									
Мужчины	187	57	30,5	61	32,6	48	25,7	21	11,2
Женщины	105	26	24,8	31	29,5	36	34,3	12	11,4
Вспомогательные цеха									
Мужчины	533	73	13,7	104	19,5	185	34,7	171	32,1
Женщины	52	14	26,9	6	11,5	10	19,2	22	42,4
Административно – управленческий аппарат.									
Мужчины	96	9	9,4	19	19,8	25	26,0	43	44,8
Женщины	215	20	9,3	70	32,6	86	40,0	39	18,1

Среди контрольных групп: во вспомогательных цехах, соответственно, 177 и 17 человек и среди работников и служащих административно-управленческого аппарата – 32 и 72 человека. Большой удельный вес мужчин во вспомогательных цехах и, наоборот, женщин среди административно-управленческого аппарата объясняется спецификой работы в этих функциональных подразделениях предприятия.

Анализ изучаемых контингентов рабочих показывает, что распределение их по возрастным группировкам составило: в группе 20-29 лет среди мужчин от 9,4 до 30,5 %, в группе – 30-39 лет – от 10,8 до 32,6%, в группе 40-49 лет – от 25,7 до 53,3 % и в группе – 50 лет и старше – от 11,2 до 44,8%.

Среди женщин такое распределение составило: в группе 20-29 лет – от 6,3 до 26,9 %, в группе 30-39 лет – от 11,5 до 32,6%, в группе 40-49 лет – от 19,2 до 58,3% и в группе – 50 лет и старше – от 11,4 до 42,4 %. Меньший (почти в 3 раза) удельный вес рабочих в группе 50 лет и старше в основном производстве по сравнению с рабочими первой и второй контрольной групп связан с тем, что рабочие основных цехов по условиям труда после 50-55 лет должны уходить на пенсию.

По профессиональному стажу в изучаемых группах рабочих особых различий нет: группа со стажем до 10 лет составила среди мужчин от 61,5 до 85%, а среди женщин – от 30,4 до 71,1%, со стажем 10-19 лет, соответственно, от 10,7 до 34,4% и от 13,5 до 35,2% и со стажем от 20 лет и более – от 4,1 до 13,9% и от 15,4 до 34,4% (таблица 5.2). Обращает внимание несколько больший производственный стаж среды женщин в группе 20 лет и более по сравнению с мужчинами и, наоборот, больший у мужчин в группе до 10 лет.

Имеющие место возрастные и стажевые различия в основной и контрольных группах работающих определяют в дальнейшем необходимость стандартизации показателей ЗВУТ по этим признакам.

## Стажевой состав круглогодových рабочих

Цех, пол	Всего	Стаж (лет)					
		До 10 лет		10 - 19		20 и >	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Цех №1							
Мужчины	195	129	66,1	39	20,0	27	13,9
Женщины	108	60	55,6	24	22,2	24	22,2
Цех №2							
Мужчины	87	73	84,0	7	8,0	7	8,0
Женщины	273	83	30,4	96	35,2	94	34,4
Цех №3							
Мужчины	187	159	85,0	20	10,7	8	4,3
Женщины	105	60	57,1	26	24,7	19	18,2
Вспомогательные цеха							
Мужчины	533	418	78,4	76	14,3	39	7,3
Женщины	52	37	71,1	7	13,5	8	15,4
Административно – управленческий аппарат							
Мужчины	96	59	61,5	33	34,4	4	4,1
Женщины	215	105	48,8	68	31,6	42	19,6

Оценивая уровни ЗВУТ в изучаемых группах рабочих по годам исследований следует отметить, что ее показатели как по случаям, так и по дням потери трудоспособности имеют некоторые колебания и в группе рабочих основного производства и в контрольных группах (табл. 5.3, 5.4, и рис. 5.1, 5.2).

Так наибольшую выраженность показатели ЗВУТ по годам исследований среди мужчин имеют место в цехе №1 в 1996 году, в цехах №2 и №3 – в 1997 году, а среди контингента контрольных групп – вспомогательного цеха и административно-управленческого аппарата в 1996 и 1997 годах соответственно. Среди работающих женщин такая закономерность прослеживается в цехе №1 в 1996 году, в цехе №2 – в 1998, в цехе №3 – в 1997, в контрольных группах, соответственно в 1996 и 1998 годах.

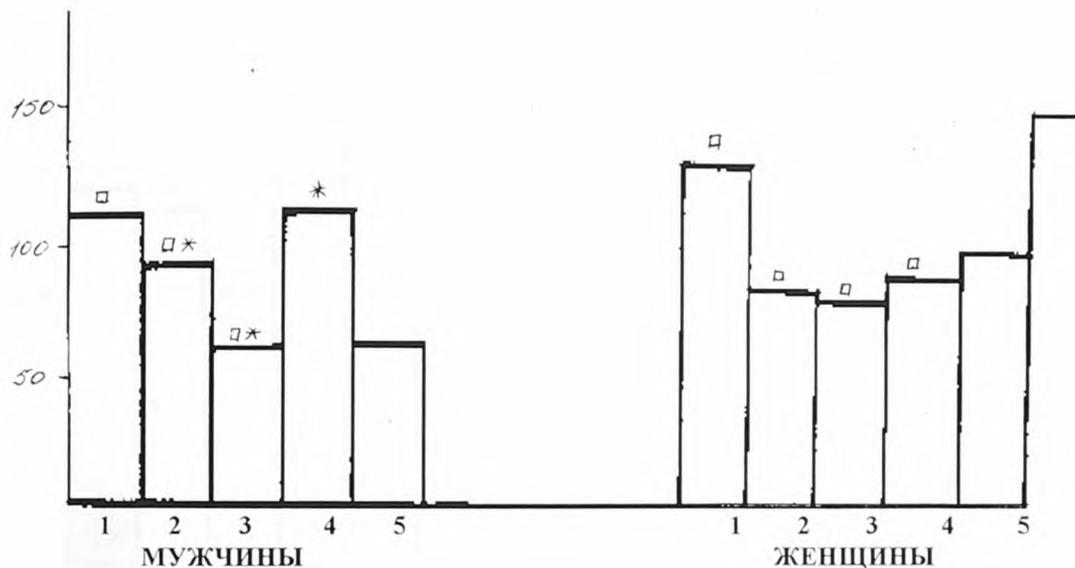
Уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности  
основной и контрольных группах рабочих мужчин (на 100 круглогодových)

Цех	Случаи	Дни	Средняя продолжительность случая
Цех №1			
- 1996	115,0±3,7	2030,7±10,1	17,6±0,9
- 1997	123,0±4,5	1304,6±9,1	10,6±0,3
- 1998	95,3±2,4	952,1±4,8	10,0±0,3
- среднее за 3 года	110,7±3,1	1429,1±7,2	12,8±0,5
Цех №2			
- 1996	91,9±2,4	1203,2±9,1	13,1±0,4
- 1997	106,4±2,7	1293,5±8,7	12,1±0,5
- 1998	75,2±1,9	956,4±5,9	13,1±0,5
- среднее за 3 года	90,3±2,7	1150,3±6,7	12,7±0,8
Цех №3			
- 1996	68,0±1,5	1036,1±8,9	15,2±0,5
- 1997	88,1±1,7	1088,3±7,9	12,4±0,4
- 1998	40,1±0,9	336,1±1,3	8,4±0,3
- среднее за 3 года	64,1±1,3	820,0±5,4	12,5±0,6
Вспомогательные цеха			
- 1996	118,6±3,1	1716,9±10,2	14,4±0,7
- 1997	107,9±2,9	1458,0±8,7	13,5±0,4
- 1998	103,9±2,1	1440,1±7,2	9,1±0,4
- среднее за 3 года	110,1±2,7	1540,6±6,9	13,1 ±0,8
Административно - управленческий аппарат.			
- 1996	43,7±1,4	450,1±3,1	11,1 ±0,3
- 1997	81,2±1,1	1218,7±5,2	15,1±0,4
- 1998	68,7±1,5	797,5±4,9	10,7±0,6
- 1998	62,5±1,5	828,1±4,9	12,6±0,7
- среднее за 3 года			

Таблица 5.4

Уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности в основной и контрольных группах рабочих женщин (на 100 круглогодových).

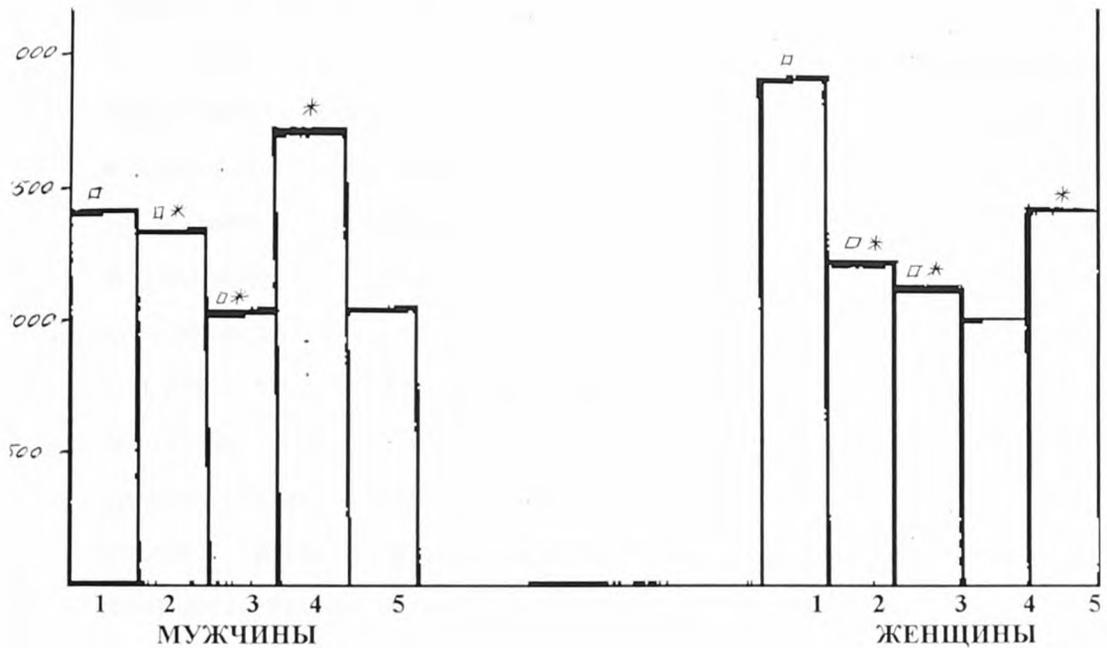
Цех	Случаи	Дни	Средняя продолжительность случая
Цех №1			
- 1996	180,5±6,7	2872,1±16,4	15,9±0,7
- 1997	127,6±5,1	1536,0±10,7	12,0±0,5
- 1998	105,5±2,5	1472,0±10,1	13,9±0,6
- среднее за 3 года	136,1±4,2	1958,7±9,4	14,2±0,7
Цех №2			
- 1996	57,1±1,4	705,8±6,9	12,4±0,5
- 1997	90,1±2,9	1290,1±9,1	14,3±0,7
- 1998	108,7±2,4	1660,0±9,1	15,2±2,9
- среднее за 3 года	84,6±2,9	1124,5±7,2	14,0±1,1
Цех №3			
- 1996	54,2±0,9	508,5±2,3	9,4±0,3
- 1997	108,5±3,1	1765,7±6,8	16,2±0,5
- 1998	77,1±1,7	985,7±6,1	12,7±0,5
- среднее за 3 года	80,1±2,5	1085,2±6,1	13,6±0,5
Вспомогательные цеха			
- 1996	94,1±4,4	1423,5±9,7	15,1±0,8
- 1997	82,3±2,5	811,7±4,7	9,5±0,3
- 1998	82,3±1,9	700,1±5,1	8,5±0,3
- среднее за 3 года	88,2±1,9	976,4±4,7	11,3±0,7
Административно - управленческий аппарат.			
- 1996	66,6±1,8	862,5±6,4	12,9 ±0,5
- 1997	91,6±5,1	1073,6±4,8	11,7±0,3
- 1998	119,4±4,8	1925,1±13,4	16,1±0,8
- среднее за 3 года	93,0±2,8	1286,1±5,7	13,8±1,4



1 – Цех №1; 2 – Цех №2; 3 – Цех №3; 4 – вспомогательные цеха;  
5 – административно-управленческий аппарат

- \*- различия среди мужчин между 2-3 и 4 статистически достоверны ( $p < 0,05$ )
- - различия среди мужчин между 1 и 2-3 статистически достоверны ( $p < 0,05$ )
- - различия среди женщин между 1 и 2-4 статистически достоверны ( $p < 0,05$ )

Рис. 5.1. Показатели заболеваемости с ВУТ в основной и контрольной группах рабочих ( в случаях за 3 годана 100 круглогодových рабочих



1 – Цех №1; 2 – Цех №2; 3 – Цех №3; 4 – вспомогательные цеха;  
5 – административно-управленческий аппарат

\*- различия среди мужчин между 2-3 и 4 статистически достоверны ( $p < 0,05$ )

□ - различия среди мужчин между 1 и 2-3 статистически достоверны ( $p < 0,05$ )

\*- различия среди женщин между 5 и 2-3 статистически достоверны ( $p < 0,05$ )

□ - различия среди женщин между 1 и 2-3 статистически достоверны ( $p < 0,05$ )

Рис. 5.2. Показатели заболеваемости с ВУТ в основной и контрольной группах рабочих (в днях нетрудоспособности за 3 года на 100 круглогодичных рабочих)

Отличаемые различия в показателях ЗВУТ в изучаемых цехах по различным годам исследований на нашем материале показывают о необходимости разработки ЗВУТ в производственных контингентах за длительный период, по крайней мере не менее 3-х лет.

Средние за 3 года показатели ЗВУТ как по случаям, так и по дням нетрудоспособности среди мужчин в основном производстве – в цехах №2 и 3 были достоверно ниже по сравнению с рабочими вспомогательных цехов и примерно на одинаковом уровне в заготовительном цехе. Анализ показателей ЗВУТ в цехах основного производства свидетельствует о том, что уровни ее были достоверно ниже в цехах №2 и №3 по сравнению с цехом №1, а в цехе №3 – непрерывной вулканизации ниже по сравнению с цехом №2 – прерывистой вулканизации. Показатели ЗВУТ в цехе №3 практически не имеет существенных отличий от показателей 2-ой контрольной группы – мужчин административно-управленческого аппарата (соответственно, 64,14, и 62,5 по случаям, 820,0 и 828,1 по дням нетрудоспособности).

Среди женщин основного производства уровень ЗВУТ в цехах №2 и 3 был достоверно ниже по сравнению с цехом №1 и не имел существенных отличий от работающих женщин во вспомогательных цехах. Из общей прослеживаемой закономерности обращает на себя внимание несколько повышенные показатели ЗВУТ в группе женщин административно-управленческого аппарата (93,0 по случаям и 1286,1 по дням нетрудоспособности) по сравнению с цехами №2 и №3 и вспомогательным производством.

В изучаемых группах рабочих средняя за 3 года продолжительность одного случая заболевания среди мужчин составила от 12,5 до 13,9 дней, а среди женщин – от 11,3 до 14,2 дней, т.е. без существенных различий, в зависимости от цеха, так и от пола. В то же время, проведенные многочисленные исследования по изучению ЗВУТ в различных отраслях промыш-

ленности в 70-80-ые годы, как правило, показывали на «утяжеление» заболеваний работающих в неблагоприятных условиях труда [40, 68].

По-видимому, средняя продолжительность пребывания рабочего (и других контингентов населения) на «больничном листе» по той или иной нозологической группе заболевания определяется врачами исходя из положений медико-экономического стандарта (МЭС), поэтому этот показатель при изучении заболеваемости с временной утратой трудоспособности в производственных контингентах в настоящее время утратил свою информативную значимость.

Структура заболеваемости с временной утратой трудоспособности работающих в различных отраслях промышленности, как указывают Н.Ф.Измеров [51, 52], Ю.П.Лисицин и др. [69], является типичной для трудоспособного городского населения Российской Федерации: болезни органов дыхания, костно-мышечной системы и соединительной ткани, органы пищеварения, травмы, органы кровообращения и др.

Как следует из наших исследований (табл. 5.5) в структуре ЗВУТ рабочих мужчин всех изучаемых групп ведущее место занимают болезни органов дыхания (36,4 – 43,1%), далее следуют болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (4,1 – 15,2%), органов пищеварения (7,3 – 11,3%), кровообращения (9,6 – 11,3%), травмы (9,7 – 11,2%).

В структуре ЗВУТ изучаемых женщин (табл. 5.6) прослеживается та же закономерность, что и у мужчин, за исключением нозологической формы – болезней мочеполовой системы, которые у женщин в 5-6 раз встречаются чаще (соответственно, 8,7-13,3% и 1,6-2,0%).

В таблице 5.7 представлены средние за 3 года показатели ЗВУТ в изучаемых группах рабочих мужчин по случаям и дням нетрудоспособности по основным нозологическим формам болезней.

Таблица 5.5

Структура ЗВУТ рабочих мужчин в основной и контрольных группах, %.

Нозологические формы болезней	Цех №1	Цех №2	Цех №3	Вспомогательные цеха	Административно-управл. аппарат
1. Болезни органов дыхания, в т.ч.					
. ОРЗ	43,1	42,0	42,8	36,4	38,7
. другие болезни органов дыхания.	26,1	31,1	28,6	27,9	24,2
	17,0	10,9	14,2	8,5	14,5
2. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани.	15,2	11,7	4,1	10,5	8,0
3. Болезни органов пищеварения.	7,3	10,9	—	8,5	11,3
4. Болезни мочеполовой системы	0,9	1,2	2,0	1,6	1,6
5. Болезни органов кровообращения.	9,6	9,8	2,0	11,3	11,3
6. Болезни кожи и подкожной клетчатки.	0,9	3,0	8,2	4,6	—
7. Травмы.	10,6	10,5	10,3	11,2	9,7
8. Инфекционные и паразитарные болезни	0,5	—	2,0	1,1	—
9. Прочие болезни.	11,9	10,9	28,6	14,8	19,4
10. Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Таблица 5.6

Структура ЗВУТ рабочих женщин в основной и контрольных группах, %.

Незологические формы болезней	Цех №1	Цех №2	Цех №3	Вспомогательные цеха	Административно-управл. аппарат
1. Болезни органов дыхания, в т.ч.					
. ОРЗ	36,0	35,1	32,9	40,9	39,2
. другие болезни органов дыхания.	28,7	25,9	24,1	25,0	31,4
	7,3	9,1	8,4	15,9	7,8
2. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани.	12,7	18,6	10,8	9,1	9,3
3. Болезни органов пищеварения.	12,7	9,1	16,9	2,3	5,9
4. Болезни мочеполовой системы	11,3	8,7	13,3	2,3	8,8
5. Болезни органов кровообращения.	11,3	16,0	8,4	13,6	9,8
6. Болезни кожи и подкожной клетчатки.	0,7	1,7	—	6,8	2,5
7. Травмы.	5,3	2,6	10,8	9,1	10,3
8. Инфекционные и паразитарные болезни	—	—	—	—	—
9. Прочие болезни.	10,0	8,2	7,2	19,4	14,2
10. Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Анализ показывает, что ЗВУТ достоверно ниже по сравнению с основным контролем – рабочими вспомогательных цехов в цехе № 3 – непрерывной вулканизации по болезням органов дыхания по случаям в 1,4 и по дням потери трудоспособности в 1,5 раза; болезням костно-мышечной системы, соответственно, в 4,1 и 4,9 раз; органов кровообращения – в 9,3 и 6,3 раза; травмам – в 1,8 и 2,3 раза В цехе № 2 – прерывистой вулканизации ЗВУТ ниже по болезням кожи и подкожной клетчатки (1,9 и 2,9 раза),

органов кровообращения (1,4 раза); прочим заболеваниями (1,6 и 2,2 раза) В цехе № 1 – по болезням кожи и подкожной клетчатки в 5 раз в случаях и 8,9 раз по дням нетрудоспособности. Наоборот, в цехе № 1 по классу болезней органов дыхания и костно-мышечной системы и соединительной ткани уровни ЗВУТ были достоверно выше, чем в контроле – вспомогательных цехах. Среди мужчин работников административно-управленческого аппарата показатели ЗВУТ почти по всем формам болезней были статистически достоверно ниже по сравнению с рабочими мужчинами вспомогательных цехов.

Анализ показателей ЗВУТ по нозологическим формам болезней между цехами основного производства показывает, что уровни её статистически значимо ниже в цехах № 3 и № 2 по сравнению с цехом № 1 по болезням органов дыхания, кровообращения, костно-мышечной системы, т.е. классам болезней в основном формирующим ЗВУТ.

Оценивая показатели ЗВУТ по нозологическим формам болезней среди женщин в изучаемых профессиональных контингентах следует указать, что в цехе № 3 они были достоверно ниже по отношению к женщинам, работающим во вспомогательных цехах, по болезням органов дыхания, кровообращения, прочим заболеваниям, в цехе № 2—по болезням органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки, травмам и прочим заболеваниям, в цехе № 1—по болезням кожи и подкожной клетчатки, прочим заболеваниям (табл. 5.8).

В цехе № 1 уровни ЗВУТ, наоборот, были выше по сравнению с контролем по болезням органов дыхания, во всех цехах основного производства по болезням мочеполовой системы, органов пищеварения.

Следует особо указать, что показатели ЗВУТ в основном контроле – среди женщин вспомогательных цехов по большинству нозологических форм не имеют существенных различий и по некоторым из них даже ниже по сравнению с женщинами административно-управленческого аппарата.

Таблица 5.7

Уровни ЗВУТ рабочих мужчин в основной и контрольной группах (средние за 3 года на 100 работающих)

Нозологические формы болезней	Цех № 1		Цех № 2		Цех № 3		Вспомогательные цеха		Административно-упр. аппарат	
	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	дни
1. Болезни органов дыхания, в т.ч.	48,2±2,1*	401,0±4,5	37,1±1,1	273,1±2,4	28,0±1,2*	216,0±1,2*	38,8±1,3	323,6±3,7	25,0±0,4*	205,2±1,9*
- ОРЗ	29,2±0,9	204,6±3,1	27,4±0,8	192,5±1,9	18,7±0,7*	133,3±0,9*	29,8±0,9	223,0±2,1	15,6±0,3*	125,0±1,1*
- другие болезни органов дыхания	19,0±0,7	196,4±2,6	9,7±0,4	80,6±1,4	9,3±0,2	82,7±0,7	9,0±0,2	100,6±1,9	9,4±0,2	80,2±0,8
2. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	16,9±0,5*	170,8±1,9*	10,2±0,3	129,6±1,1	2,7±0,1*	28,0±0,3*	11,1±0,3	133,8±1,8	5,2±0,1*	46,9±0,4*
3. Болезни органов пищеварения	8,2±0,4	92,3±1,2	9,7±0,5	146,8±1,3	-	-	9,0±0,2	109,8±1,3	7,3±0,1	106,2±0,9
4. Болезни мочеполовой системы	1,0±0,1	23,1±0,4	1,1±0,1	21,0±0,3	1,3±0,1	14,7±0,2	1,7±0,1	31,5±0,4	1,0±0,1	18,7±0,2
5. Болезни органов кровообращения	10,8±0,5	194,9±1,9	8,6±0,2*	244,6±1,5	1,3±0,1*	30,7±0,3*	12,1±0,1	192,5±1,6	7,3±0,2*	157,3±1,3*
6. Болезни кожи и подкожной клетчатки	1,0±0,1*	8,7±0,2	2,7±0,1*	24,7±0,4	5,3±0,2	72,0±0,4	5,0±0,1	72,4±1,1	-	-
7. Травмы	11,8±0,8	325,6±3,7	9,1±0,3	158,1±1,0	6,7±0,2*	130,7±1,0*	11,9±0,2	305,0±2,9	6,3±0,1*	81,3±0,9*
8. Инфекционные и паразитарные болезни	0,5±0,1	38,9±0,7	-	-	1,3±0,1	40,0±0,5	1,2±0,1	37,6±0,4	-	-
9. Прочие болезни	13,3±0,6	159,5±2,2	9,7±0,3*	136,6±0,9*	18,7±0,3	277,9±1,3	15,7±0,3	301,1±1,9	12,5±0,2	170,8±1,4
10. Всего	111,7±3,1	1412,0±10,7	88,1±1,9*	1134,4±11,3*	65,3±1,9*	809,3±8,4*	106,5±2,4	1507,3±13,5	64,6±1,1*	786,4±7,8*

\* - различия в показателях по сравнению со вспомогательными цехами достоверны ( $p < 0,05$ )

Уровни ЗВУТ рабочих женщин в основной и контрольной группах (средние за 3 года)  
на 100 круглогодичных работающих

Нозологические формы болезней	Цех № 1		Цех № 2		Цех № 3		Вспомогательные цеха		Административно-упр. аппарат	
	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	дни
1. Болезни органов дыхания, в т.ч.	50,0±2,4*	457,4±5,3*	29,7±1,7*	302,6±4,1	25,7±1,3*	228,6±2,1	34,7±1,9	276,9±3,9	37,2±2,1	303,2±4,0
- ОРЗ	39,8±1,2*	336,1±4,7	22,0±1,3	199,3±2,8	19,0±0,7*	154,3±1,9	21,2±1,1	126,9±1,6	29,8±1,5	215,3±3,1
- другие болезни органов дыхания	10,2±0,5	121,3±2,9	7,7±0,5*	103,3±1,7	6,7±0,4*	74,3±1,0	13,5±0,6	150,0±1,7	7,4±0,4*	87,9±1,4*
2. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	17,6±0,6*	218,5±3,1	15,8±0,4*	242,5±2,5	8,6±0,2	83,8±1,1	7,7±0,3	92,3±1,1	8,8±0,4	102,3±1,5
3. Болезни органов пищеварения	17,6±0,6*	275,0±3,2*	7,7±0,3*	138,1±1,3*	13,3±0,5*	182,9±1,3*	1,9±0,1	19,2±0,6	5,6±0,3*	41,9±0,7*
4. Болезни мочеполовой системы	15,7±0,5*	336,1±2,8*	7,3±0,3*	144,7±1,4*	10,5±0,5*	216,2±2,1*	1,9±0,1	23,1±0,7	8,4±0,5*	134,4±1,6*
5. Болезни органов кровообращения	15,7±0,5	201,9±2,1	13,6±0,6	205,1±2,3	6,7±0,4*	137,1±1,2*	11,5±0,5	219,1±2,5	9,3±0,5	189,3±1,7
6. Болезни кожи и подкожной клетчатки	0,9±0,1*	28,7±0,4*	1,5±0,2*	24,9±0,7*	-	-	5,8±0,3	100,0±1,3	2,3±0,1*	29,8±0,8
7. Травмы	7,4±0,3	188,9±2,1	2,2±0,2*	50,9±0,9*	8,6±0,2	165,7±1,3	7,7±0,3	109,6±1,4	9,8±0,5	329,3±4,3
8. Прочие болезни	24,1±0,7*	253,7±2,4*	7,0±0,3*	85,7±1,1*	5,7±0,2*	69,5±0,9*	13,5±0,6	119,2±1,5	13,5±0,5	138,6±1,6
9. Всего	149,1±4,5*	960,2±16,3*	84,6±2,1	1194,5±11,7	79,1±1,9	1083,8±9,7	84,6±2,1	959,6±8,9	94,9±3,3*	1268,8±13,1

\* - различия в показателях по сравнению со вспомогательными цехами достоверны ( $p < 0,05$ )

Это положение возможно объяснимо небольшим числом работающих женщин во вспомогательных цехах, а также их ограничений занятости в основных профессиях – слесари, токари, водители, электрики и др.

Среди женщин, занятых в основном производстве резинотехнических изделий, заболеваемость ЗВУТ была ниже в цехах №3 и №2, по сравнению с цехом №1 по болезням органов дыхания, кровообращения, прочим заболеваниям.

Сравнительно высокие показатели ЗВУТ по классу травмы как среди мужчин, так и среди женщин во всех функциональных подразделениях в основном связаны с травмами по пути на работу и с работы, при выполнении общественных обязанностей долга гражданина РФ, в быту.

В свою очередь, сравнительно высокие показатели ЗВУТ по группам прочих болезней (от 7,0 до 24,1 на 100 круглогодичных работающих) формируются за счет заболеваний периферической нервной системы, болезней глаза и его придатков, болезней уха и сосцевидного отростка и т.п.

В таблицах 5.9 и 5.10 представлены повозрастные показатели ЗВУТ мужчин и женщин в изучаемых контингентах работающих. Как видно из этих материалов в основном производстве резинотехнических изделий и вспомогательных цехах среди мужчин более высокие показатели ЗВУТ наблюдаются в возрастных группах 20-29, 30-39 лет и 50 лет и старше, а более низкие в группе 40-49 лет, а среди административно-управленческого аппарата они возрастают с группы 20-29 до 40-49 лет и более низкие в 50 лет и старше. Результаты этих исследований указывают на имеющую место длительную во времени адаптацию организма работающих к производственному процессу и наибольшее приобретение профессионального опыта к возрасту 40-49 лет. Среди женщин в основном производстве и во вспомогательных цехах наиболее высокие показатели ЗВУТ отмечаются в возрастной группе 40 - 49 лет, а среди административно-управленческого аппарата в группе 50 лет и старше.

Повозрастные показатели ЗВУТ рабочих мужчин в основной и контрольной группах (средние за 3 года) на 100 круглогодových

Цех	Возраст (лет)									
	20-29		30-39		40-49		50 и >		Всего	
	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	дни
1. Цех №1	84,6±1,9	679,9±5,2	166,6±2,8	1480,0±12,7	75,9±1,8	914,0±9,1	132,3±4,2	1499,5±11,7	111,7±3,1	1412,0±10,7
2. Цех №2	114,0±1,9	1161,4±11,3	75,4±1,7	1103,3±9,8	52,1±1,7	681,2±5,7	114,3±3,2	2157,1±14,3	88,1±1,9	1134,4±11,3
3. Цех №3	47,8±2,1	578,3±5,1	93,7±2,3	1131,2±8,4	48,1±1,9	600,0±5,6	42,8±1,3	652,3±5,7	65,3±1,9	809,3±8,4
4. Вспомогательные цеха	143,8±3,2	11635,0±14,1	115,4±2,8	1726,0±15,4	100,5±3,5	1410,0±11,7	73,01±2,1	1318,1±10,7	106,5±2,4	1507,3±13,5
5. Административно-управленческий аппарат	22,2±0,9	200,0±2,1	73,7±2,2	768,4±6,5	88,0±1,9	1372,0±9,4	51,1±2,3	576,7±4,8	64,6±1,1	786,4±7,8

Таблица 5.10

Повозрастные показатели ЗВУТ рабочих женщин в основной и контрольной группах (на 100 круглогодových)

Цех	Возраст (лет)									
	20-29		30-39		40-49		50 и >		Всего	
	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	Дни	Случаи	дни
1. Цех №1	92,3±2,3	1015,4±9,8	165,4±2,8	2226,9±21,4	153,7±2,4	2375,9±19,7	80,0±1,7	820,0±8,4	149,1±4,5	1960,2±16,3
2. Цех №2	94,1±2,1	1476,4±12,6	77,8±2,4	831,7±8,4	85,5±1,7	1234,6±11,8	94,1±2,5	1508,9±11,1	84,6±2,1	1194,5±11,7
3. Цех №3	73,1±1,9	1026,9±9,4	54,8±1,4	719,4±6,5	116,6±3,3	1527,7±12,9	50,0±1,5	841,6±7,1	79,1±1,9	1083,8±9,7
4. Вспомогательные цеха	66,2±1,9	714,8±5,8	166,7±2,9	1683,3±13,4	180,0±3,1	1810,0±15,4	31,8±1,5	531,8±6,6	84,6±2,1	959,6±8,9
5. Административно-управленческий аппарат	70,0±2,5	755,0±7,8	82,8±1,9	687,1±5,1	82,6±2,1	1039,5±9,7	150,8±2,5	3215,4±24,1	94,9±3,3	1268,8±13,1

Таблица 5.11

Показатели ЗВУТ рабочих по стажу в основной и контрольной группах (средние за 3 года на 100 круглогодových)

Цех	Пол	Стаж (лет)							
		До 10 лет		10-19		20 и >		Всего	
		случаи	дни	случаи	дни	случаи	дни	случаи	дни
1. Цех №1	М	127,1±4,2	1344,4±13,3	92,8±2,4	1213,0±13,1	162,4±3,1	1613,4±15,2	111,7±3,1	1412,0±10,7
	Ж	133,5±4,1	1817,1±15,1	114,3±3,5	1417,1±9,6	179,4±4,2	2115,1±15,6	149,1±4,5	1960,2±16,3
2. Цех №2	М	89,7±1,9	957,1±8,7	78,4±1,9	877,4±7,8	1206,6±2,8	1229,1±12,7	88,1±1,9	1134,4±11,3
	Ж	91,2±2,5	970,4±9,1	77,5±2,1	901,3±8,2	117,1±1,9	1277,4±12,8	84,6±2,1	1194,5±11,7
3.Цех №3	М	69,4±2,1	905,4±9,9	59,4±1,9	713,5±5,2	92,7±2,1	1001,3±9,6	65,1±1,9	809,3±8,4
	Ж	85,9±4,2	1175,3±11,1	65,4±1,9	893,3±13,6	109,3±2,6	1191,1±10,2	79,1±1,9	1083,8±9,7
4.Вспомогательные цеха	М	117,8±13,1	1580,3±14,1	94,7±3,4	1209,4±12,4	129,4±3,1	1677,1±12,1	106,5±2,4	1507,3±13,5
	Ж	89,5±2,6	1007,4±9,4	71,5±2,6	873,7±5,1	108,2±2,9	1108,5±9,1	84,6±2,1	959,6±8,9
5.Административно- управленческий аппарат	М	70,7±2,1	843,7±6,2	58,4±1,9	661,4±6,2	87,5±2,4	959,4±9,5	64,6±1,1	786,4±7,8
	Ж	97,7±3,5	1387,4±14,8	85,7±2,1	1181,7±10,8	109,3±2,8	1411,7±12,8	94,9±3,3	1268,8±13,1

Стандартизованные по возрасту показатели с ЗВУТ рабочих основной и контрольных групп (средние за 3 года на 100 работающих)

Нозологические формы болезней	Цех № 1		Цех № 2		Цех № 3		Вспомогательные цеха		Административно- упр. аппарат	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
1. Болезни органов дыхания	50,3±2,1	52,2±2,5*	38,2±1,1	30,9±1,7*	29,4±1,3*	26,8±1,3	38,8±1,3	34,7±1,9	25,9±0,4	39,2±2,1
2. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	18,0±0,6	18,2±0,6*	10,6±0,4	16,2±0,4*	2,9±0,1	9,1±0,3	11,1±0,3	7,7±0,3	5,4±0,1	9,1±0,4
3. Болезни органов пищеварения	8,5±0,5	18,2±0,6*	10,0±0,6	8,0±0,3*	-	13,9±0,5	9,0±0,2	1,9±0,1	7,5±0,1*	5,7±0,3
4. Болезни мочеполовой системы	1,1±0,1	16,1±0,5*	1,2±0,1	7,7±0,3*	1,4±0,1*	10,9±0,5	1,7±0,1	1,9±0,1	1,1±0,1*	8,6±0,5
5. Болезни органов кровообращения	11,2±0,6	16,1±0,5	9,0±0,2	14,1±0,6	1,4±0,1	7,1±0,4	12,1±0,1	11,5±0,5	7,5±0,2	9,6±0,5
6. Болезни кожи и подкожной клетчатки	1,1±0,1	1,4±0,1*	2,9±0,1	1,6±0,2*	5,7±0,2*	-	5,0±0,1	5,8±0,3	-	2,4±0,1
7. Травмы	12,5±0,8	7,8±0,3	9,4±0,3	2,3±0,2	6,9±0,2*	9,1±0,3	11,9±0,2	7,7±0,3	6,6±0,1	10,1±0,5
8. Прочие болезни	14,2±0,6	25,2±0,8*	10,0±0,6	7,3±0,3*	19,2±0,3*	6,2±0,6	15,7±0,3	13,5±0,6	13,0±0,2	14,4±0,5
9. Всего	116,5±3,4	155,2±4,8*	91,3±1,9	88,1±2,2*	66,5±1,9*	83,1±2,1	106,5±2,4	84,6±2,1	66,9±1,9*	99,1±3,1

\* - различия в показателях по сравнению со вспомогательными цехами достоверны ( $p < 0,05$ )

Стандартизованные по стажу показатели с ЗВУТ рабочих основной и контрольных групп (средние за 3 года на 100 работающих)

Нозологические формы болезней	Цех № 1		Цех № 2		Цех № 3		Вспомогательные цеха		Административно-упр. аппарат	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
1. Болезни органов дыхания	49,7±2,1	51,5±2,5*	37,6±1,1	30,1±1,7*	28,8±1,3	25,9±1,3	38,8±1,3	34,7±1,9	25,3±0,4	38,3±2,1
2. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	17,7±0,6	17,5±0,6*	10,3±0,4	15,9±0,4*	2,7±0,1	8,9±0,3	11,3±0,3	7,7±0,3	5,2±0,1	8,9±0,4
3. Болезни органов пищеварения	8,3±0,5	17,5±0,6*	9,8±0,6	7,8±0,3*	-	13,7±0,5	9,0±0,2	1,9±0,1	7,3±0,1	5,6±0,3
4. Болезни мочеполовой системы	1,0±0,1	15,7±0,5*	1,1±0,1	7,5±0,3*	1,3±0,1	10,6±0,5	1,7±0,1	1,9±0,1	1,0±0,1	8,5±0,5
5. Болезни органов кровообращения	11,0±0,6	15,7±0,5	8,8±0,2	13,8±0,6	1,3±0,1	6,9±0,4	12,1±0,1	11,5±0,5	7,3±0,1	9,5±0,5
6. Болезни кожи и подкожной клетчатки	1,0±0,1	1,3±0,1*	2,8±0,1	1,5±0,2*	5,5±0,2	-	5,0±0,1	5,8±0,3	-	2,3±0,1
7. Травмы	12,3±0,8	7,5±0,3	9,1±0,3	2,1±0,2	6,6±0,2	8,8±0,3	11,9±0,2	7,7±0,3	6,2±0,1	9,8±0,5
8. Прочие болезни	13,8±0,6	23,7±0,8*	9,7±0,6	7,0±0,3*	18,7±0,3	5,9±0,6	15,7±0,3	13,5±0,6	12,7±0,2	14,1±0,5
9. Всего	114,5±3,0	150,4±4,5*	89,2±1,8	85,7±*	64,5±1,8	80,7±2,0	106,5±2,4	84,6±2,1	65,0±1,8	97,0±

\*- различия в показателях по сравнению со вспомогательными цехами достоверны ( $p < 0,05$ )

Показатели ЗВУТ в зависимости от стажа как среди мужчин, так и среди женщин имеют тенденцию к незначительному росту к окончанию профессиональной деятельности (табл. 5.11).

Чтобы элиминировать влияние возраста и стажа на показатели ЗВУТ, нами проведена стандартизация этих величин прямым методом, хотя, как это показано выше, сравниваемые контингенты почти не отличаются друг от друга по этим факторам. Стандартизация показателей ЗВУТ в изучаемых контингентах работающих по стажу и возрасту (табл. 5.12 и 5.13) не внесла существенных коррективов в проведенный анализ, и в большинстве случаев лишь увеличила достоверность полученных результатов.

Таким образом, результаты изучения ЗВУТ рабочих основного производства резинотехнических изделий и контрольных контингентов предприятия ЗАО «Уралэластотехника» дают основание полагать о наличии причинно-следственной обусловленности заболеваний под воздействием вредных факторов производственной среды: пыли, других вредных веществ, микроклимата, шум, характера трудовой деятельности.

## **5.2. результаты периодических медицинских осмотров**

Для выяснения вопроса о влиянии условий труда на здоровье рабочих предприятия в 1999 году был проведен медицинский осмотр в соответствии с основным положением Приказа МЗ России №405 от 10.12.96 г. и Приказа №90 от 14.03.96 г. «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии».

Исходя из характера воздействия химических и физических факторов производственной среды, был сформирован состав врачебной бригады из врачей профцентра г. Екатеринбурга: терапевт, отоларинголог, невропатолог, дерматовенеролог, офтальмолог, а также определен перечень до-

полнительных исследований: общий анализ крови, копропорфирин в моче, флюорография, рентгенография по показаниям, ФВД.

Медицинским осмотром было охвачено 287 рабочих основного производства, из них 139 мужчин и 148 женщин и 176 работающих во вспомогательных цехах – 159 мужчин и 17 женщин, возрастной и стажевой состав которых примерно соответствует указанному в материалах по разработке ЗВУТ (табл. 5.1 и 5.2).

При проведении периодического осмотра не было выявлено среди работающих профессиональных заболеваний, их также не отмечалось и в предыдущие годы.

В ходе осмотра 38,4% рабочих предъявляли жалобы различного характера, в основном на кашель, боли в суставах, грудной клетке, области сердца, эпигастральной области и правом подреберье и др., частота которых нарастала с увеличением производственного стажа.

В целом результаты осмотра согласуются со средними за 3 года данными ЗВУТ, ибо в структуре выявленных у рабочих заболеваний как у мужчин, так и у женщин ведущее место принадлежит патологии органов дыхания, опорно-двигательного аппарата, органов пищеварения и кровообращения (табл. 5.14 и 5.15).

Хронические заболевания органов дыхания у рабочих представлены бронхитами, фарингитами, тонзиллитами и др. и распространенность их была лишь у мужчин цеха №1 выше по сравнению с контролем – рабочими вспомогательных цехов.

В нозологической форме заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани основная патология связана с пояснично-кресцовыми радикулитами, остеохондрозами и т.п., что может быть связано с микроклиматическими условиями производственной среды и особенностями рабочих операций в тех или иных профессиях; причем распространенность этих заболеваний была ниже среди работающих в цехах №1 и №2, чем в контрольной группе рабочих.

Распространенность заболеваний неспецифического характера у рабочих мужчин основного производства и вспомогательных цехов (%)

Нозологические формы болезней, характер патологии	Цех № 1	Цех № 2	Цех № 3	Вспомогательные цеха
1. Болезни органов дыхания (фарингит, тонзилит, бронхит)	19,3*	6,9*	4,3*	10,7
2. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (радикулит, остеохондроз, невралгии и др.)	15,0*	6,7*	4,7*	11,5
3. Болезни органов пищеварения:	31,5*	19,4*	15,6*	25,8
• Гастрит, дуоденит;	8,7*	4,7	3,0*	5,0
• Язва желудка и двенадцатиперстной кишки;	19,2*	6,5	5,9	6,9
• Болезни печени и поджелудочной железы.	3,5*	11,6	6,7*	13,8
4. Болезни почек и мочевых путей	3,5*	3,3*	2,7*	5,7
5. Болезни кожи и подкожной клетчатки	4,7	6,2	5,1	6,4
6. Болезни органов кровообращения:	10,8	8,7*	4,3*	12,8
• Гипертоническая болезнь;	7,5*	3,7*	4,3*	9,7*
• Заболевания сосудов	3,3	5,0*	-	3,1*
7. Болезни глаза и его придатков	5,2	4,3	3,3	4,4
8. Болезни уха и сосцевидного отростка	10,0	8,7	8,7	6,9

\* - различия в показателях по сравнению со вспомогательными цехами достоверны ( $p < 0,05$ )

Распространенность заболеваний неспецифического характера у рабочих  
женщин основного производства и вспомогательных цехов (%)

Нозологические формы болезней, характер патологии	Цех № 1	Цех № 2	Цех № 3	Вспомогательные цеха
1. Болезни органов дыхания (фарингит, тонзиллит, бронхит)	16,1	9,7*	8,8*	17,8
2. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (радикулит, остеохондроз, невралгии и др.)	27,3	18,2*	16,1*	23,5
3. Болезни органов пищеварения:	22,4*	16,2*	7,9*	5,9
• Гастрит, дуоденит;	2,5	1,9	1,1	-
• Язва желудка и двенадцатиперстной кишки;	3,8	2,9	-	-
• Болезни печени и поджелудочной железы.	16,1*	11,4*	6,8	5,9
4. Болезни почек и мочевых путей	6,1	5,8	2,3*	5,
5. Болезни женских тазовых органов и другие болезни женских половых органов	18,1	16,6	4,1	-
6. Болезни кожи и подкожной клетчатки	1,5*	1,0*	-	7,6
7. Болезни органов кровообращения:	17,4	12,4*	8,7*	19,4
• Гипертоническая болезнь;	10,1*	9,1*	8,7*	4,2
• Заболевания сосудов	7,3*	3,2*	-	15,2
8. Болезни глаза и его придатков	1,0	-	-	-
8. Болезни уха и сосцевидного отростка	-	0,8	3,0	5,9

\* - различия в показателях по сравнению со вспомогательными цехами достоверны (p < 0,05)

Обращает внимание сравнительно высокая распространенность болезней органов пищеварения, особенно таких заболеваний как язва желудка и 12 перстной кишки, печени и поджелудочной железы. Так болезни печени и поджелудочной железы у мужчин в основном производстве составляли от 6,8 до 16,1%, а у женщин – от 3,5 до 11,6% к числу осмотренных. По этому положению следует указать, что исследователи, занимавшиеся изучением влияния условий труда на здоровье работающих в шинном производстве, пришли к заключению, что печень, желчный пузырь и желчные пути являются органами-мишенями для вредных факторов резинового производства [61, 112, 113].

Среди болезней органов кровообращения можно выделить гипертоническую болезнь и заболевания периферических сосудов. Последние при проведении медицинского осмотра работающих в основном производстве выявлены в цехах №1 и №2, что может быть обусловлено, во-первых спецификой трудового процесса составителей резиновых смесей, вальцовщиков, прессовщиков, вырубщиков мелких резиновых изделий и др., труд которых в течение 8-часовой рабочей смены выполняется в рабочей позе стоя и связан со значительной физической и статической нагрузкой на организм.

Анализируя материалы периодических медицинских осмотров в динамике по заключительным актам с 1997 по 1999 годы обращает на себя внимание то, что при сохранении высокого охвата рабочих осмотрами (97,7-99,2%) в последние годы число лиц, нуждающихся в дополнительном обследовании не сокращается, уменьшилось количество рабочих оздоравливаемых в санаториях-профилакториях и совсем исключено санаторно-курортное лечение, лишь частично выполняются рекомендации комиссий по переводу рабочих на другую работу по медицинским показаниям.

## РЕЗЮМЕ

Оценка состояния здоровья рабочих основных профессий производств резинотехнических изделий для автомобильной промышленности направленная на изучение общей и профессиональной заболеваемости по материалам периодических медицинских осмотров и углублённой разработки ЗВУТ, позволило выявить неблагоприятное влияние производственных условий на работающих.

Показатели ЗВУТ рабочих основных профессий в заготовительном производстве как по случаям, так и дням нетрудоспособности были несколько выше по сравнению с контрольным контингентом – рабочими вспомогательных цехов. В свою очередь они были ниже в производстве изделий на прерывных линиях вулканизации и ещё ниже в производстве изделий на непрерывных линиях «Сайаг» и «Берсторфф». ЗВУТ формируется, в основном, за счет таких нозологических форм болезни как болезнь органов дыхания, костно-мышечной системы и соединительной ткани, органов пищеварения, травм, болезней органов кровообращения.

Результаты медицинских периодических осмотров рабочих согласуются со средними за три года данными с ЗВУТ. Однако они также указывают на большую распространенность заболеваний неспецифического характера у рабочих заготовительного производства, а среди сравниваемых показателей ЗВУТ технологических процессов вулканизации – они ниже на автоматических линиях.

## **6. ОБОСНОВАНИЕ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

### **6.1. Технологические и санитарно-технические мероприятия**

Повышение качества изделий из резины, механизация и автоматизация производственных операций – повседневная задача научно-исследовательских институтов и работников резиновой промышленности. Многообразные, еще существующие ручные технологические операции, требующие применения значительного количества рабочей силы, должны вытесняться механизированными и автоматизированными, более современными технологическими процессами с использованием высокопроизводительного оборудования. Комплексная механизация и автоматизация должны обеспечить повышение производительности процесса, всесторонний и непрерывный его контроль, а также повысить рентабельность производства.

В этом отношении усилия работников резинотехнической промышленности должны быть направлены на поиск новых сырьевых материалов для производства изделий из резины. Известно, что для получения резины применяют высокомолекулярные полимеры с низкой (ниже комнатной) температурой перехода из стеклообразного или твердого кристаллического состояния в высокоэластичное – эластомеры (каучуки). Кроме каучуков применяют различные компоненты (ингредиенты), которые необходимы как для осуществления химических превращений каучуков в процессах их переработки, так и для придания резиновым изделиям определенных свойств. Причем в резиновой смеси количество ингредиентов может насчитывать более 20 веществ, а по весу они могут составлять 36-40 % от общего веса смеси и представлены в основном сыпучими материалами.

Перспективным направлением в технологии производства резино-

технических изделий для автомобильной промышленности (уплотнители как автомобильные, так и строительные) является использование нового класса материалов, называемых термоэластопластами (ТЭП), относящимися к сополимерам с высокой эластичностью, прочностью и низким остаточным удлинением. Переработка ТЭП в изделия осуществляется на линиях непрерывного действия, исходный материал на завод поступает готовым к употреблению, не требуется подготовительных операций (навеска рецептур, составление смеси, изготовление промежуточной продукции типа резины и др.), т.е. ликвидируется заготовительное производство.

Первые две линии по производству изделий из термоэластопластов будут запущены на ЗАО «Уралэластотехника» во втором квартале 2001 года.

Дальнейшим направлением модернизации технологического процесса в производстве резинотехнических изделий является более широкое внедрение непрерывных, закрытых вулканизационных линий. Как показывают результаты наших исследований, включающие оценку условий труда операторов-вулканизаторщиков непрерывных линий вулканизации, физиологическую его стоимость, изучение здоровья работающих, их профессиональная деятельность относится ко 2-ому допустимому классу условий труда в отличие от прессовщиков-вулканизаторщиков, обслуживающих прерывные процессы вулканизации, осуществляемые в котлах, автоклавах, пресс-вулканизаторах, труд которых относится к вредному 3-ему классу условий труда второй степени (3.2). Кроме того, автоматические линии вулканизации позволяют резко уменьшить число энергоёмкого, открытого оборудования и сократить численность технологического персонала, подвергающего воздействию специфических условий труда.

Исходя из этих положений на ЗАО «Уралэластотехника» в четвертом квартале 2000 года подготавливается к запуску непрерывная линия вулканизации фирмы «Троестер» для производства резинометаллических уплотнителей для новых моделей автомобилей ВАЗ-2123, ГАЗ-31111.

Решение проблемы улучшения условий труда в резинотехнической промышленности было бы далеко не полным, если бы оно не затрагивало наиболее неблагоприятного передела при получении резины, а именно заготовительного производства. Как свидетельствуют материалы наших исследований это производство характеризуется наиболее неблагоприятными условиями труда рабочих основных профессий, которые формируются за счет использования сыпучих материалов, наличия многочисленных ручных операций, выполнение которых требует значительных физических затрат, применения энергоёмкого оборудования, генерирующего постоянный шум, уровни которого превышают ПДУ до 3,8 дБА.

Среди рабочих основных профессий наиболее неблагоприятные условия труда были на рабочих местах составителей навесок из сыпучих ингредиентов резиновых смесей, которые рабочие осуществляют вручную на товарных весах.

Уже в ходе выполнения нашей работы на ЗАО «Уралэластотехника» для навески рецептуры ингредиентов из сыпучих материалов была внедрена централизованная автоматическая система дозирования. Величина навесок, порядок взвешивания и весь режим смешения задаются на специальных перфокартах, которые помещают в командно-вычислительное устройство. Система предусматривает возможность документального и визуального контроля за процессом дозирования и смешения, оборудована мнемосхемой с сигнализацией о положении и состоянии работы механизмов.

Однако, эта система не объединена с навеской такого ингредиента резиновой смеси как технический углерод, навеска которого, как и на большинстве предприятий по-прежнему осуществляется вручную. Гигиеническая оценка двух типов навески ингредиентов резиновой смеси, результаты которой представлены в главе 3, свидетельствует, что осуществление ее вручную на товарных весах характеризуется высоким (в 6,0-8,0 раз выше ПДК) содержанием технического углерода в воздушной среде. Кроме того, осуществление её вручную сопряжено с существенными из-

менениями физиологических показателей организма, которые по физиологическим и гигиеническим критериям относятся к третьему вредному классу условий труда второй степени (3.2).

Таким образом, в резинотехнической промышленности имеются большие возможности улучшения условий труда работающих, направленные как на поиск новых сырьевых материалов, так и модернизацию технологического процесса, ряд которых внедрен на предприятии ЗАО «Уралэластотехника» и получил положительную гигиеническую оценку в ходе проведения наших исследований.

Материалы наших гигиенических исследований свидетельствуют и о том, что более успешно техническая модернизация производств изделий из резины может осуществляться при специализации их на ограниченной номенклатуре выпускаемой продукции, как это имеет место на ЗАО «Уралэластотехника».

Кроме того, они указывают, что все новые сырьевые материалы и технологические процессы в производствах изделий из резины должны получать своевременную комплексную гигиеническую оценку перед окончательным их внедрением в отрасли.

## **6.2. Обоснование режимов труда и отдыха рабочих**

Комплексный подход к профилактике заболеваемости рабочих в производстве резинотехнических изделий должен включать также ряд организационных и медико-профилактических мероприятий, направленных не только на оздоровление производственной среды, но и на укрепление здоровья работающих. В этом отношении большое значение в системе оздоровительных мероприятий должно отводиться и организации рациональных режимов труда и отдыха рабочих.

Разработка режимов труда и отдыха – сложная комплексная проблема, так как оптимальность режима определяется целым рядом факторов (характер изменения работоспособности в динамике смены, технология

производственного процесса, экономическая целесообразность, соответствие трудовому законодательству, физиолого-эргономический, психологический, социальный и др. факторы), которые необходимо учитывать при её решении [51,52,53].

В основу построения рациональных режимов труда и отдыха должно быть положено то обстоятельство, что перерывы для отдыха и поддержания работоспособности на должном уровне необходимы при любой работе. Однако, регламентация времени на отдых, расчет количества перерывов (пауз) и их распределение внутри рабочей смены является принципиальным в проблеме рационализации режимов труда и отдыха различных профессий.

Разработка и обоснование режимов труда и отдыха в производствах, в которых рабочие подвергаются воздействию производственной среды, характеризующейся повышенным содержанием вредных веществ, неблагоприятным микроклиматом, повышенными уровнями шума, тяжелым и напряженным трудом рабочих, требует проведения специальных комплексных гигиенических исследований.

Как было показано в главах 3 и 4, профессиональная деятельность рабочих основных профессий в производстве резинотехнических изделий согласно Р 2.2. 755-99 «Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» труд относится у вальцовщиков к 3-ему классу вредных условий труда третьей степени (3.3), составителей навесок смесильщиков, прессовщиков, вулканизаторщиков к 3-ему классу вредных условий труда второй степени (3.2). При этом следует указать, что в определении класса вредности условий труда и его степени, определяющую роль играют тяжесть и напряженность труда рабочих. Так, у рабочих операторов-вулканизаторщиков непрерывных линий вулканизации класс вредности 3.2. определяется только большой напряженностью труда за счет большой длительности смены, составляющей

12 часов.

Общее время на отдых за смену должно включать в себя сумму времени обеденного перерыва и продолжительность отдельных перерывов и микропауз, необходимых для восстановления физиологических функций.

Существует достаточно много способов определения норматива времени на отдых, описанных в научной литературе [51,52,53,84,85].

Нами проведен расчет суммарного потребного времени на отдых для работающих основных профессий в производстве резинотехнических изделий в соответствии с «Межотраслевыми методическими рекомендациями НИИ труда» [84,85].

$$T_{от} = (K_t \times 4/0,068) + T_{от.норм.} + T_{л.н.}$$

где:  $T_{от}$  – суммарное время на отдых и личные надобности за смену (помимо обеденного перерыва);

$K_t$  – коэффициент тяжести труда с учетом неблагоприятных условий труда;

0,068 – коэффициент тяжести труда при благоприятных условиях труда;

$T_{от. норм.}$  – минимально необходимое время на отдых при благоприятных условиях труда, равное 4 % от оперативного времени смены;

$T_{л.н.}$  – время на личные надобности, равное 2 % времени смены.

Физиолого-эргономические исследования, проведенные в производстве резинотехнических изделий для автомобильной промышленности выявили разнообразные функциональные изменения у рабочих и позволили получить время на отдых с учетом неблагоприятных факторов (физические усилия, вынужденные рабочие позы, нервно-эмоциональное напряжение, запыленность воздуха, влияние шума и т.д.). Ко времени на отдых, учитывающего тяжесть труда и работу в неблагоприятных условиях, добавляли нормативное время, полагающееся при нормальной тяжести труда и благоприятных условиях равное 4 % оперативного времени. Дополнительно присоединяли время на естественные (личные) надобности, которое составляло 2 % времени смены.

Условия труда рабочих при выполнении трудовой деятельности характеризуются коэффициентом тяжести, равным 0,094 у составителей навесок, 0,121 у вальцовщиков, 0,069 у операторов-вулканизаторщиков, 0,088 у закатчиц и 0,102 балл/мин у прессовщиц-вулканизаторщиц. Полученные регламентируемые паузы (табл.6.1), учитывающие физиологические затраты организма при неблагоприятных условиях труда, составили от 42 мин. у вулканизаторщиков-операторов до 56 мин. у вальцовщиков и прессовщиц-вулканизаторщиц.

Суммарное время на регламентированный внутрисменный отдых необходимо правильно распределять в течение рабочей смены. Решение данной проблемы у рабочих основных профессий усложняется ввиду того, что в ходе их трудовой деятельности имеется большое число разнообразных по тяжести и по условиям труда операций, в связи с чем рабочие многократно переключаются с одного вида деятельности на другой. Используя рекомендации НИИ труда [84,85] нами установлена длительность обеденного и дополнительных перерывов в динамике рабочей смены.

Известно, что перерыв на обед должен делить рабочую смену примерно пополам. При этом длительность обеденного перерыва должна составлять не менее 30 мин., т.к. данное время предоставляется не только для приема пищи, но и для восстановления работоспособности после первой половины смены.

По данным литературы при тяжелом труде большинство исследователей для поддержания работоспособности рекомендуют использовать частые и короткие паузы в целях восстановления основных физиологических функций организма работающих. При этом оптимальными считаются паузы в 5-10 минут; более длительные паузы характеризуются снижением рабочей установки [45].

Регламентируемый внутрисменный отдых рабочих основных профессий, мин.

Показатели	Составители навесок	Вальцовщики	Вулканизаторщики-операторы	Закатчицы	Прессовщицы-вулканизаторщицы
Интегральная оценка тяжести труда за смену, $I_T$	46	59	38	43	49
Коэффициент тяжести труда, $K_T$ , балл/мин	0,094	0,121	0,069	0,088	0,102
Минимальное необходимое время на отдых, $T_{от. норм}$	14,78	13,82	2,18	14,97	15,55
Время на личные надобности, $T_{л.н}$	9,6	9,6	14,4	9,6	9,6
Дополнительное время на отдых, в зависимости от тяжести труда	29,9	30,53	20,63	29,74	31,15
Общая продолжительность внутрисменного отдыха	53,6	55,3	41,8	54,2	55,7

Оценивая профессиографические характеристики рабочих основных профессий в производстве резинотехнических изделий (за исключением вулканизаторщиков-операторов на непрерывных линиях), связанных с наличием большого количества немеханизированных операций, выполняемых в неудобных рабочих позах и др., нами предложено 3 перерыва продолжительностью по 15 минут, из них 2 во второй половине смены.

Регламентированные перерывы необходимо проводить в соответствующих местах – комнатах отдыха или комнатах психофизиологической «разгрузки», которые должны иметь рациональное отопление или охлаждение, систему очистки и кондиционирования воздуха, удобные кресла и кушетки, фитобары и др. [11]. Реализация таких комнат отдыха на ЗАО «Уралэластотехника» вполне осуществима, т.к. к существующим трем линиям непрерывной вулканизации в 2001 г. будет введено еще три новых

линии, т.е. на предприятии основной акцент переносится на производство резинотехнических методом непрерывной вулканизации с увеличением промышленного контингента технологического персонала.

### **6.3. Организационные мероприятия и особенности медико-профилактического обслуживания рабочих**

Существующая технология производства изделий из резины, даже при её существенной модернизации, не может полностью решить проблему защиты здоровья работающих. Поэтому очень важно, чтобы научно обоснованная система оздоровительных мероприятий включала все аспекты обеспечения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья рабочих, в том числе с использованием индивидуальных средств защиты организма.

На предприятиях по производству изделий из резины согласно «Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты», утвержденных постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 26 декабря 1997 года № 67 рабочим основных профессий выдаются хлопчатобумажные костюм или комбинезон, резиновые сапоги или кожаные ботинки, перчатки резиновые или комбинированные рукавицы, хлопчатобумажный колпак; в некоторых профессиях (сушильщик, закатчик, вырубщик заготовок и изделий) комбинезон или костюм заменен выдачей хлопчатобумажного халата. Срок носки спецодежды (за исключением перчаток и рукавиц) определяется одним годом.

Как показывают наблюдения и оценка покроя костюмов и комбинезонов в ходе их эксплуатации, спецодежда недостаточно защищает кожные покровы рабочих (особенно в таких профессиях как составители навесок, вальцовщики, машинисты резиносмесителей, коландров и др.) от загрязне-

ния сажей, тиурамом, тальком, мелом и др., а сроки её носки не выдерживают нормируемых значений.

Между тем, в доступной нам литературе не встретилось материалов, отражающих изыскания и внедрение новых конструкций спецодежды или использование для неё новых материалов. В этом отношении можно лишь рекомендовать апробированные в черной металлургии костюмы из ткани «Металлург» на основе волокна фенилон, костюмы из хлопка с волокном – С в соотношении 60:40 %, или из ткани молескин, как это было принято для рабочих в электролизных цехах алюминиевых заводов [58].

Для защиты рук от воздействия химических веществ, кроме рукавиц и перчаток, для рабочих лучшим средством можно считать крем на силиконовой основе ПМС-200 или 400, содержащий 3-5 % кальцийдинатриевой соли этилентетрауксусной (ЭДТА) и аскорбиновой кислот, предотвращающих развитие дерматозов.

Для защиты органов дыхания в качестве индивидуальных средств рабочими используются обычные респираторы "Лепесток", которые можно заменить на применение модернизированных сорбционно-фильтрующих респираторов "Лепесток-В", состоящий из трех слоев материала «ФПП-70», между которыми равномерно распределен порошкообразный углекислый натрий, способный сорбировать кислые газы (в частности  $SO_2$ ).

Для защиты от шума рабочие должны использовать противошумные вкладыши типа «Беруши».

Одним из путей медико-профилактических мероприятий, направленных на повышение резистентности организма работающих и снижение заболеваемости, можно рекомендовать оксигенофармакотерапию, включающую введение в организм адаптогенов на основе кислородной пены. Для повышения гипоксической резистентности тканей смесь следует обогащать сукцинатом, глютаминовой и аспарагиновой кислотами.

Однако применение кислородной смеси для рабочих сдерживается отсутствием должных помещений с надлежащими гигиеническими параметрами среды, что может быть вполне реализовано с расширением производства на непрерывных линиях вулканизации с созданием комнат отдыха для работающих.

Согласно ГН 1.1. 725-98 «Перечень веществ, продуктов производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» производство изделий из резины относится к производственным процессам, представляющим опасность развития злокачественных новообразований у рабочих, которую определяют присутствие в производственной среде таких канцерогенов как сажа и бенз(а)пирен.

Как свидетельствуют результаты наших исследований по определению содержания бенз(а)пирена в воздушной среде его концентрации не превышают ПДК во всех трех изучаемых цехах, наоборот, концентрации сажи существенно превышают ПДК в заготовительном производстве.

Среди путей профилактики профессионального рака, как известно, главенствующую роль занимает изъятие канцерогенных веществ из сферы производства или замена канцерогенных веществ и факторов менее канцерогенными веществами и факторами, ограничивающие их воздействие на рабочих, что в значительной мере может быть реализовано в данной отрасли промышленности.

Между тем, это ни в коей мере не исключает возможность поиска, апробации и внедрения других путей снижения онкологического риска в канцерогенноопасных производствах, в том числе и в резинотехнической промышленности.

В последние годы выполнен ряд исследований по выявлению взаимосвязи между обеспеченностью людей витамином А, в том числе β-каротином, и частотой возникновения опухолей [149, 173,171, 159, 161, 152, 154]. Показано, что у заболевших раком содержание ретинола в сыворотке крови было снижено уже за год до выявления у них опухоли [174,

1175, 176]. По результатам изучения питания, проводимого в течение 20 лет, у более 265118 людей проживающих в Японии, установлено наличие обратной связи между содержанием в пище  $\beta$ -каротина и частотой развития рака легкого. Сходные наблюдения с аналогичными конечными результатами были проведены в Норвегии и США. Сравнительно недавно опубликованы данные о меньшей заболеваемости ЗН среди 2000 жителей Чикаго, получавших с пищей дополнительно большие количества  $\beta$ -каротина [145, 169, 167, 157,156].

В настоящее время в России (в частности, в г. Екатеринбурге) создана база по микробиологическому производству  $\beta$ -каротина, апробирован широкий ассортимент продуктов, обогащенных  $\beta$ -каротином. И, тем не менее, не смотря на наличие мощной индустриальной базы получения каротина и обоснованных доказательств его канцеропротекторных свойств, использование  $\beta$ -каротина в профилактике рака на канцерогеноопасных предприятиях недостаточно, в том числе и на ЗАО «Уралэластотехника».

Учитывая высокую рентабельность ЗАО «Уралэластотехника» и его материальные возможности, нам представляется очевидным организация лечебно-профилактического питания рабочих на этом предприятии с включением в разработанные рационы  $\beta$ -каротина. Такие предложения нами обсуждаются с руководством предприятия при рассмотрении вопроса о реализации материалов наших исследований на ЗАО «Уралэластотехника», направленных на улучшение условий труда работающих и организацию их медицинского обслуживания.

Как уже указывалось выше, производство изделий из резины согласно ГН 1.1. 725-98 относится к производственным процессам, представляющим опасность развития злокачественных новообразований у рабочих, медико-профилактические мероприятия должны предусматривать участие в бригаде врачей-специалистов, проводящих периодические медицинские осмотры рабочих, врача-онколога с возможным выявлением всех «видимых» локализаций предраковых и злокачественных новообразований. Ра-

бочих резинотехнических предприятий после 5-ти лет работы и лиц, имевших производственный контакт с канцерогенными факторами в этих производствах (увольнение, переход на другую работу, выход на пенсию) необходимо регистрировать в ЛПУ с последующим внесением их в региональный и (или) отраслевой Регистр лиц, контактировавших с канцерогенными факторами. На все выявленные случаи ЗН у рабочих и лиц, контактирующих с канцерогенными агентами, работниками ЛПУ и (или) онкологами совместно с региональными ЦГСЭН должна заполняться «Карта рассмотрения случая злокачественного новообразования». При проведении периодических медицинских осмотров рабочим канцерогеноопасных профессий со стажем более 5 лет для раннего выявления ЗН можно использовать специальные маркеры типа HLA [179].

## 7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как всякая современная, то есть непрерывно развивающаяся отрасль производства, резинотехническая промышленность ставит перед гигиеной новые задачи исследований.

Эти задачи могут быть связаны с необходимостью гигиенической оценки как основных направлений дальнейшего развития отрасли, так и конкретной реализации технического процесса в сложившихся, наиболее развитых в производстве резинотехнических изделий технических решениях.

В последние годы на предприятиях, производящих резинотехническую продукцию, происходит реконструкция технологического процесса, направленная на автоматизацию производственных операций, в первую очередь создание непрерывных в высокой степени автоматизированных линий вулканизации изделий из резины.

Также поиск новых сырьевых материалов для производства резинотехнических изделий с целью придания им соответствующих необходимых свойств: воздействие повышенных или низких температур, механическая прочность, истираемость, декоративность и др.

Анализ литературы по гигиенической характеристике условий труда рабочих в производстве резиновых изделий свидетельствует о неблагоприятном воздействии на организм работающих пыли сложного химического состава, различных высокотоксичных соединений в аэрозольной и газообразной фазах в сочетании с неблагоприятными физическими факторами рабочей среды, что обуславливает развитие у них заболеваний общей и профессиональной патологии. Многие вещества, входящие в состав резинотехнических изделий, могут обладать эмбриотропным, тератогенным, мутагенным и канцерогенным действием и обуславливать соответствующие отдаленные последствия как у работающих, так и у их потомства.

Внедрение в современную резинотехническую промышленность новых отечественных и зарубежных видов сырья, модернизация технологических процессов, с особым акцентом на механизацию, автоматизацию и непрерывность технологических процессов требует их комплексной гигиенической оценки в сравнительном плане, с отбором и внедрением в практику наиболее рациональных из них. При этом необходима разработка оздоровительных мероприятий, направленных на оптимизацию трудового процесса, сокращение общей и профессиональной заболеваемости рабочих.

Производство изделий из резины получило достаточно полную гигиеническую оценку в работах многих исследователей, но они, как правило, относятся к 70-80 годам и посвящены, в основном, оценке либо отдельных технологических процессов, либо токсикологической и др. характеристике отдельных ингредиентов резиновых смесей. Однако условия труда рабочих основных профессий при модернизации технологических процессов в производстве резинотехнических изделий, особенно внедрение непрерывных линий вулканизации, изучены явно недостаточно, что обусловило актуальность исследований, и было положено в основу нашей работы.

Комплексная оценка условий труда и изучение здоровья рабочих основных профессий в производстве резинотехнических изделий для автомобильной промышленности осуществлялась нами в течение 1996-1999 г.г. на ЗАО «Уралэластотехника» г.Екатеринбурга. При этом использовался комплекс санитарно-гигиенических, химических, физических, физиолого-эргономических, клинических и статистических методов исследований.

Исследованию условий труда в цехах по производству резинотехнических изделий предшествовали оценка архитектурно-планировочных решений производственных зданий, изучение технологических процессов и оборудования, вентиляционных систем и установок, организации труда рабочих и их функциональных обязанностей.

При проведении производственно-гигиенических исследований нами особое значение придавалось оценке запыленности воздушной среды на рабочих местах различных профессий, содержанию в ней вредных веществ, производственному микроклимату и шуму, тяжести и напряженности труда, физиологическим сдвигам в организме работающих, оценке адаптационных механизмов и др.

Наибольшее содержание пыли в воздухе рабочей зоны отмечается в заготовительном цехе в котором концентрации пыли по средним значениям превышали ПДК от 1,1 до 4,7 раз, особенно неблагоприятными в этом отношении являются рабочие места составителей резиновых смесей по навеске сажи, а также резиносмесителей и вальцовщиков. В цехе №3 концентрации пыли были ниже, но все же превышали ПДК в 1,1-1,6 раза, что связано с использованием талька, мела для обработки поверхностей готовой продукции. В цехе №2 концентрации пыли как по максимальным, так и по средним величинам не превышали ПДК, ибо в ходе технологического процесса используются только два исходных материала – резина и лента металлического корда.

Согласно ГН 1.1.029-95 производство резины и резиновых изделий относится к производственным процессам, представляющим опасность развития злокачественных новообразований у рабочих, однако контроль за этой опасностью до 1999 г. осуществлялся только по определению сажи в воздушной среде. С выходом Р 2.2.755-90 «Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» перечень таких веществ был расширен, в частности, введен контроль по бенз(а)пирену, наиболее активному канцерогену группы полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), являющимися продуктами термического воздействия на различные материалы, в т.ч. сажу, резину.

В связи с этим нами по расширенной программе было изучено содержание бенз(а)пирена на рабочих местах во всех трех цехах. Результаты исследований показывают, что содержание этого канцерогенного агента в заготовительном цехе и цехе прерывной вулканизации составляло 0,3-0,4 ПДК (ПДК 0,00015 мг/м<sup>3</sup>), а в цехе непрерывной вулканизации – 0,02-0,05 ПДК, т.е. концентрации его в этом цехе на порядок ниже.

В изучаемом производстве технологическое оборудование не является заведомыми источниками тепло- и влаговыделений, а также радиационного излучения, производственные здания цехов отапливаются в зимний период, транспортные ворота оборудованы воздушными тепловыми завесами. Производственный микроклимат на рабочих местах основных профессий (температура, влажность, подвижность воздуха и тепловая нагрузка среды) в теплый и холодный периоды года соответствует санитарным требованиям и относится к допустимому классу (2) по условиям труда.

Источником шума в производственных зданиях является, в основном, технологическое оборудование, генерирующее, как правило, широкополостный шум постоянного характера, параметры которого в цехе №3 – непрерывной вулканизации не превышают допустимых по СН 2.2.4/2.1.8.562-96, в цехах №2 и №1 выше на 0,7-3,8 дБА на рабочих местах машинистов червячного пресса, резиносмесителей, калапуров, вальцовщиков и прессовщиков-вулканизаторщиков и относится к 3-ему вредному классу первой степени (3.1).

Для объективной оценки трудового процесса при производстве резинотехнических изделий был изучен характер профессиональной деятельности и физиологических сдвигов, наступающих в организме рабочих. Необходимость таких исследований обуславливается тем, что тяжелый и напряженный труд рабочих, в сочетании с другими неблагоприятными факторами производственной среды, может приводить к развитию как общих, так и профессиональных заболеваний.

Проведенный профессиографический анализ трудовой деятельности с помощью фотохронометражных исследований показывает, что оперативное время (время занятости различными трудовыми операциями) рабочих основных профессий – составителей навесок, вальцовщиков, закатчиц, вулканизаторщиков - составляет от 72 до 81% общей продолжительности смены. Причем, почти во всех профессиях (за исключением операторов – вулканизаторщиков) более половины оперативного времени занято выполнением тяжелых, ручных операций, зачастую в неудобных, фиксированных позах.

При существующем режиме работы, внутри рабочего дня, имеется один регламентируемый перерыв для приема пищи продолжительностью 20 минут. Стихийно возникающие паузы между отдельными рабочими циклами нельзя относить к полноценному отдыху, так как они чаще всего проводятся на рабочих местах в условиях воздействия производственных факторов.

Так как физиологические показатели систем организма работающих в теплый и холодный периоды года не имели значимых различий, они в дальнейшем были объединены.

Результаты исследований и последующий анализ до и послесменных показателей обеспечивающих, исполняющих и регулирующих систем организма рабочих выявил сложный по направленности и амплитуде размаха характер изменений практически всех показателей.

Выявленное снижение адаптивных реакций сердечно-сосудистой системы у рабочих основных профессий обусловлено влиянием специфического комплекса производственных факторов, и, в первую очередь сочетанным влиянием пыли и других вредных веществ, производственного шума, физической нагрузки.

Как известно, характер резистентности и адаптации организма к труду во многом зависит от деятельности центральной нервной системы. Показатели зрительно-моторной реакции, отражающие целостную реакцию

организма, выполняемую рефлекторной дугой, у лиц основных профессий были достоверно выше после смены. В свою очередь, отмечалась тенденция к снижению силы мышц и мышечной выносливости к статическому усилию, изменение последней обусловлено не только тяжестью труда, но и большой его напряженностью связанной с вынужденными рабочими позами, усиливающими мышечное напряжение. То же самое можно отметить и в отношении изменений показателей по тесту Анфимова, где после смены статистически достоверно уменьшается объем переработанной информации и увеличивается число ошибок при выполнении тестового задания. Особенно отчетливо изменения физиологических функций организма после смены проявляются у вальцовщиков и вулканизаторщиков-прессовщиков.

Таким образом, профессиональная деятельность рабочих основных профессий в производстве резинотехнических изделий характеризуется как очень тяжелая (вальцовщика – 3.3) и средней тяжести с нервно-эмоциональным напряжением и осуществляется, за исключением операторов-вулканизаторщиков непрерывных линий в неблагоприятных условиях производственной среды. Физиолого-эргономические изменения у работающих при выполнении технологических операций на протяжении смены в важнейших системах организма, позволяет отнести труд рабочих по физиологическим показателям к 3-й степени тяжести, а по гигиеническим критериям – к 3-ему классу вредных условия труда второй степени (3.2).

Различия в условиях труда в отдельных отраслях производства оказывают более или менее существенное влияние на размеры и структуру заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ). В каждом конкретном производстве статистическое изучение ЗВУТ может содействовать как выявлению некоторых общих закономерностей, так и выделению наиболее значимых факторов, неблагоприятно воздействующих на здоровье трудящихся. Это правомочно относится к решению нашей задачи

по изучению ЗВУТ рабочих, занятых производством резинотехнических изделий для автомобильной промышленности.

Средние за 3 года показатели с ЗВУТ среди мужчин в цехах №2 и №3 как по случаям, так и по дням нетрудоспособности были достоверно ниже по сравнению с основным контролем – рабочими мужчинами вспомогательных цехов, наоборот, таких различий не обнаруживается между мужчинами цеха №1 и тем же контролем. Сравнение показателей ЗВУТ мужчин цеха непрерывной (цех №3) и периодической вулканизации (цех №2) свидетельствуют о том, что ее уровни достоверно ниже в цехе №3.

Среди работающих женщин показатели ЗВУТ в цехах №2 и №3 не имели существенных отличий от контрольного цеха, а в заготовительном цехе (№3) превышают таковые. Отсутствие различий в уровнях ЗВУТ между цехами №2 и №3 и вспомогательными цехами возможно объясняется прежде всего небольшой численностью женщин в этих цехах и их не занятостью в основных профессиях (токари, слесари, электрики и др.). Подтверждением этого положения может служить и то, что уровни ЗВУТ женщин в цехах №2 и №3 достоверно ниже, чем среди женщин административно управленческого аппарата.

В изучаемых группах рабочих средняя за 3 года продолжительность одного случая заболевания среди мужчин составила от 12,5 до 13,1 дней, а среди женщин – от 11,3 до 14,2 дней, т.е. без существенных различий в зависимости как от цеха, так и от пола. В то же время, проведенные многочисленные исследования по изучению ЗВУТ в различных отраслях промышленности в 70-80-е годы, как правило, показывали на «утяжеление» заболеваний работающих в неблагоприятных условиях труда.

По-видимому, средняя продолжительность пребывания рабочего (и других контингентов населения) на «больничном листе» по той или иной нозологической группе заболевания определяется врачами исходя из положений медико-экономического стандарта (МЭС), поэтому этот показа-

тель при изучении ЗВУТ в производственных контингентах в настоящее время утратил свою информативную значимость.

Стандартизация показателей ЗВУТ по возрасту и стажу не вносит существенных коррективов в проведенный анализ и в большинстве случаев лишь увеличивает достоверность их повышения с возрастом и в большей степени с продолжительностью профессионального стажа.

Результаты медицинского осмотра рабочих производства резинотехнических изделий и контингента вспомогательных цехов согласуются с данными ЗВУТ, ибо среди выявленных заболеваний ведущее место принадлежит также патологии органов дыхания, опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, функциональным расстройствам нервной системы, гипертонической болезни и др., распространенность которых в 1,2-3,0 раза ниже у рабочих на автоматических линиях вулканизации по сравнению с заготовительным производством и производством вулканизационных изделий при прерывных процессах.

Таким образом, материалы наших исследований, включающие характеристику производственной среды, физиолого-эргономические показатели профессиональной деятельности, состояние здоровья рабочих в производстве резинотехнических изделий для автомобильной промышленности свидетельствуют, что наиболее неблагоприятные условия труда работающих формируются в заготовительном производстве, имеют менее выраженный характер при прерывных процессах вулканизации и соответствуют допустимым у рабочих, занятых обслуживанием автоматических непрерывных линий вулканизации.

Комплексный подход к профилактике заболеваемости и сохранению здоровья работающих в производстве резинотехнических изделий для автомобильной промышленности должен включать ряд технологических, санитарно-технических и организационных мероприятий, направленных не только на оздоровление производственной среды, но и на укрепление здоровья работающих.

Наиболее радикально улучшение условий труда рабочих решается за счет коренной модернизации основного производства. В этом направлении очень важным является изыскание и внедрение новых сырьевых материалов – так называемых термоэластопластов, относящихся к классу пластмасс. Получаемые из них изделия – уплотнители как автомобильные, так и строительные, обладают свойствами резины: исходный материал поступает на предприятие готовым к использованию на линиях непрерывного действия. Первые две линии по производству изделий из термоэластопластов вводятся на ЗАО «Уралэластотехника» во втором квартале 2001 года.

В традиционном производстве изделий из резины прерывистые процессы вулканизации в котлах, автоклавах, пресс-формах, как показывают результаты наших исследований, должны заменяться непрерывными с созданием автоматических линий вулканизации с контролем за технологическим процессом АСУТП с помощью компьютеров. В подготовительном производстве ручные операции по навеске и составлению рецептур резиновых смесей должны вытесняться автоматическими системами дозирования исходных материалов (включая каучук и технический углерод), доставку их к оборудованию в закрытых линиях пневмотранспортом, шнековыми конвейерами, исключая места пересыпок, перегрузок материалов с одного ленточного конвейера на другой и т.п.

Существующая технология производства изделий из резины, даже при её существенной модернизации, не может полностью решить проблему защиты здоровья работающих. Поэтому очень важно, чтобы научно обоснованная система оздоровительных мероприятий включала все аспекты обеспечения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья рабочих. В этом отношении большое значение имеют разработка и внедрение рациональных режимов труда и отдыха работающих.

Исходя из материалов исследований, относящихся к физиологическим сдвигам у работающих в динамике рабочего дня, нами разработаны и предложены варианты труда и отдыха рабочих основных профессий,

включающие регламентированное время отдыха от 42 минут у операторов-вулканизаторщиков до 56 минут у вальцовщиков и прессовщиков-вулканизаторщиков. При этом длительность обеденного перерыва должна составлять не менее 30 минут, т.к. данное время предоставляется не только для приема пищи, но и для восстановления работоспособности после первой половины смены. Кроме того, рекомендуется использовать 3 паузы продолжительностью по 15 минут, из них две во второй половине смены, которые необходимо проводить в специально оборудованных комнатах отдыха.

Учитывая что, производство изделий из резины относится к производственным процессам, представляющим опасность развития злокачественных новообразований у рабочих, медико-профилактические мероприятия должны предусматривать: участие в бригаде врачей-специалистов, проводящих периодические медицинские осмотры рабочих, врача-онколога с возможным выявлением всех «видимых» локализаций предраковых и злокачественных новообразований.

Рабочих резинотехнических предприятий после 5-ти лет работы и лиц, имевших производственный контакт к канцерогенными факторами в этих производствах (увольнение, переход на другую работу, выход на пенсию) необходимо регистрировать в ЛПУ с последующим внесением их в региональный и (или) отраслевой Регистр лиц, контактирующих с канцерогенными факторами. На все выявленные случаи ЗН у рабочих и лиц, контактировавших с канцерогенными агентами, работниками ЛПУ и (или) онкологами совместно с региональными ЦГСЭН должна заполняться «Карта рассмотрения случая злокачественного новообразования».

## ВЫВОДЫ

1. Производство резинотехнических изделий, включающее развеску и подготовку к смешению каучука и разнообразных ингредиентов, приготовление резиновых смесей, получение сырой резины и вулканизацию изделий из нее, характеризуется многочисленным энергоемким оборудованием, формирующим условия труда большого контингента рабочих основных профессий – составителей навесок, смесильщиков, вальцовщиков, прессовщиков, вулканизаторщиков и др.
2. Использование в технологическом процессе разнообразных сыпучих компонентов резиновой смеси, температурные воздействия на каучук и резину обуславливают загрязнение воздушной производственной среды пылью, техническим углеродом, тиурамом, тальком и другими вредными веществами, концентрации которых превышают ПДК в заготовительном производстве до 4,7 раз, при прерывистых процессах вулканизации более чем в 1,5 раза и при обслуживании непрерывных линий вулканизации составили 0,5-0,6 ПДК. Технологическое оборудование является источником постоянного широкополостного шума, параметры которого на 0,7-3,8 дБА превышали допустимые на рабочих местах машинистов резиносмесителей, каландров, вальцовщиков, прессовщиков-вулканизаторщиков.
3. Профессиональная деятельность рабочих основных профессий в производстве резинотехнических изделий характеризуется как очень тяжелая (вальцовщики) и средней тяжести с нервно-эмоциональным напряжением и осуществляется, за исключением операторов-вулканизаторщиков непрерывных линий, в неблагоприятных условиях производственной среды. Физиолого-эргономические изменения у работающих, при выполнении технологических операций на протяже-

нии смены, в важнейших системах организма, позволяют отнести труд рабочих по физиологическим показателям к 3-ей степени тяжести, а по гигиеническим критериям – к 3-му классу вредных условий труда второй степени (3.2).

4. Анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности рабочих производства резинотехнических изделий свидетельствует, что ЗВУТ как по случаям, так и по дням потери трудоспособности в цехах вулканизации ниже, а в заготовительном производстве примерно равны по сравнению с контролем – рабочими вспомогательных цехов. В свою очередь показатели с ЗВУТ достоверно ниже у рабочих, обслуживающих непрерывные линии, чем у рабочих на прерывных процессах вулканизации.

Результаты медицинских периодических осмотров согласуются с данными с ЗВУТ и свидетельствуют о том, что ведущими формами патологии являются заболевания органов дыхания, опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, функциональные расстройства нервной и др., распространенность которых в 1,2-3,0 раза ниже у рабочих на автоматических линиях вулканизации по сравнению с заготовительным производством и производством вулканизационных изделий при прерывных процессах.

5. Материалы исследований, включающие характеристику производственной среды, физиолого-эргономические показатели профессиональной деятельности, состояние здоровья рабочих в производстве резинотехнических изделий для автомобильной промышленности свидетельствуют, что наиболее неблагоприятные условия труда работающих формируются в заготовительном производстве, имеют менее выраженный характер при прерывных процессах вулканизации и соот-

ветствуют допустимым у рабочих, занятых обслуживанием автоматических непрерывных линий вулканизации.

6. Внедрение научно-обоснованной системы профилактических мероприятий, включающей использование новых сырьевых материалов, рациональных технологических и санитарно-технических решений, оптимальные режимы труда и отдыха, медико-профилактическое обслуживание рабочих позволяет радикально улучшить условия труда работающих при производстве резинотехнических изделий, в т.ч. используемых в автомобильной промышленности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова Ж.И., Фридман С.М. К разработке потогенетических методов диагностики производственных интоксикаций тетраметилтиурам дисульфидом. // Гиг. труда и профзабол., 1973. №3. С. 45-48.
2. Адыхаев А.Т., Вамелва Д.С., Гуриева Б.Т., Иванова Е.В., Кравченко А.Т., Фиоронова О.П. Материалы медицинского обследования работающих в основных цехах завода “Электроцинк” // Сб.: Вопросы гигиены труда и профпатологии в цветной металлургии. Орджоникидзе, 1969.- с. 187-195.
3. Архангельская Л.Н., Рощина Т.А. К вопросу о токсичности ускорителя вулканизации каучука – дифенилгуанидина// Гиг. и сан. 1962. № 7.- С. 11-16.
4. Архангельская Л.Н., Рощина Т.А. Дифенилгуанидин (ДФГ) //В кн.: Токсикология новых химических веществ, внедряемых в резиновую и шинную промышленность. М.: Медицина, 1968. – С.117-126.
5. Архангельская Л.Н., Каспаров А.А. Вопросы гигиены труда при получении и использовании сыпучих ингредиентов резиновых смесей//В кн.: Токсикология новых токсических веществ, внедряемых в резиновую и шинную промышленность. (под ред. З.И.Израельсона,) М., 1968.-С. 7-22.
6. Архипова О.Г., Кочеткова Г.А., Широков Ю. Г., Шинкаренко Б.Н. О токсичности ряда веществ (пластификаторов и вулканизаторов), применяемых в резиновой промышленности//В кн.: Материалы научной сессии по токсикологии высокомолекулярных соединений. Л.: Медицина, 1961 С. 48-49.
7. Багинский С.Р., Очарков Ю.П. Взаимосвязь факторов производственной вредности и распространенности иммунодефицитных состояний у рабочих никелевого производства//Сб.: «Выживание человека: резервные возможности и нейрадиционная медицина». –М., 1993. –С.145-146.

8. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии// М.: Медицина, 1979. –298 с.
9. Баевский Р.М., Киррилов О.Н., Кляцкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе// М.: Наука, 1984. –226 с.
10. Баркалов Б.В., Карпис Е.Е. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях (основы проектирования и расчета)// М., Стройиздат, 1974. –67 с.
11. Беликова С.В., Ременник Л.И., Соленова Л.Т. Нарушение репродуктивной функции у работниц резинового производства (обзор литературы)// Гиг. труда и проф.забол., 1989. -№11. –С. 36-38.
12. Беляева Н.К. Уровень артериального давления и распространенность гипертонической болезни у рабочих резиновой промышленности// Гиг. труда и проф.забол., 1958. -№2. –С.8-12.
13. Боброва Л.П., Володина К.В., Иванникова Т.Ф., Волкова З.А., Богданов Ю.М. Пути оздоровления труда работниц основных профессий резинотехнических производств// В сб.: Межотраслевые вопросы охраны труда. М., 1981. -С. 53-57.
14. Бульбаков К.С., Дворянинова Н.К., Ламбина С.А., Коваленко В.Л., Серебренников О.А. Морфологические изменения внутренних органов белых крыс при хроническом ингаляционном воздействии неозона “Д” // В Сб. научн. трудов: Вопросы гигиены и профпатологии на Омских заводах нефтехимии. Омск, 1971. -С. 245.
15. Буров Ю.А. Влияние тетраметилтиурамдисульфида (тиурама) и дифенилгуанидина (ДФГ) на желчеотделительную функцию печени, // Фармокология и токсикология, 1964. -№6. –С.714-716.
16. Быховская М.С., Гинзбург С.Л., Хализова О.Д. Методы определения вредных веществ в воздухе// М.: 1987. –113-114 с.
17. Величковский Б.Т., Солонин Ю.Г. Физиологические основы регламентации трудовых процессов// Сб. Проблемы оценки функциональных

- возможностей человека и прогнозирование здоровья. Тез. Докл. Всесоюз. Конф. М., 1985. –С.88-93.
- 18.Верховский Г.Я. Токсичность некоторых химических веществ, применяемых в производстве резины ( ускорители вулканизации, антиокислители и красители)// Дисс. канд. мед. наук. -Минск, 1957. -165с.
- 19.Волкова З.А., Богданов З.М. Вопросы гигиены труда при вулканизационных процессах в производстве резины// Гиг. и сан., 1969. -№9. –С.33-40
- 20.Волкова З.А., Головкова Н.П., Турбин Е.В., Широков Ю.Г. Производство резиновых изделий// В кн. Руководство по гигиене труда (под ред. Н.Ф.Измерова). М.: Медицина, 1987. -т II. -С.342-349.
- 21.Волкотруб Л.П., Корешкова Т.П., Васильев Н.В. Эпидемиологическое изучение смертности от злокачественных новообразований рабочих предприятий по выпуску резиновых изделий// Гиг. труда и проф.забол., 1989. -№8. –С.1-4.
- 22.Воробьева Р.С., Каспаров А.А., Мезенцева Н.В. Новые данные по токсикологической характеристике некоторых ингредиентов резиновых смесей. // В кн.: Тезисы докладов XVII научно-практической конференции по проблемам гигиены. М., 1961. – С.22-23.
- 23.Воробьева Р.С., Мезенцева Н.В. Токсикологическая характеристика новых ингредиентов резиновых смесей// Гиг. труда и проф.забол., 1964. -№7. –С.33-43.
- 24.Воробьева Р.С., Каспаров А.А. Тетраметилтиурамдисульфид (ТМТД)// В кн.: Токсикология новых химических веществ, внедряемых в резиновую и шинную промышленность. М.: Медицина, 1968. -С.108-117.
- 25.Воробьева Р.С. Диморфолинтиурамдисульфид// В кн.: Токсикология новых химических веществ, внедряемых в резиновую и шинную промышленность. М.: Медицина, 1968. -С.108-117.

26. Воробьева Р.С. Тетраметилтиураммоносульфид. // В кн. Токсикология новых химических веществ, внедряемых в резиновую промышленность. М. Медицина, 1968. -С.107-108.
27. Гаврилов Н.И., Мозглякова В.А., Шахгельдянц А.Е., Бриллиантова М.С. Методы изучения и пути снижения заболеваемости промышленных рабочих // М.: Медицина, 1969. – С. 20-27.
28. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96)// Госкомсанэпиднадзор России, 1996. –26с.
29. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса (Р 2.2.755-99)// М.: Минздрав России, 1999. –148с.
30. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений (СанПиН 2. 2. 4. 548-96) // Госкомсанэпиднадзор России, 1996. -26с.
31. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса (Р 2. 2. 755-99) М., Минздрав России, 1999.-148 с.
32. Горобец Е.К. Гигиенические особенности и оздоровление условий труда женщин-работниц производства резино-технических изделий// Гиг. труда и проф.забол. 1984. -№4. –С.11-15.
33. Горшунова А.И., Яблочкин В.Д., Колгина Е.В., Щирская В.А., Чухно Э.И. Санитарно-химические исследования газовой выделений некоторых резин.// Гиг. труда и проф.забол., 1972. -№5. –С.58-60.
34. Гофмеклер В.А. Эмбриотропное действие бензола и формальдегида при ингаляционном пути воздействия в эксперименте// Гиг. и сан., 1968. -№3. –С.12-16.
35. Гофмеклер В.А. Эмбриотропное действие бензола и формальдегида при ингаляционном пути воздействия в эксперименте// Гиг. и сан. 1968. - №5. –С.19-21.

36. ГОСТ 12.1.014-84. Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентрации вредных веществ индикаторными трубками.
37. Гридяева В.А. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у работниц резиновой обуви // Гиг. труда и проф.забол., 1988. -№10. -С.34-37.
38. Гродецкая Н.С., Карамзина Н.М., Голубович Е.Я., Панкратова Т.П., Хорошилова Н.В., Тутнова А.В., Климов В.С. Сравнительная оценка биохимических, функциональных, морфологических показателей состояния сердечно-сосудистой системы в отдаленные сроки воздействия химических соединений.// В сб.: Основные вопросы проблем отдаленных последствий воздействия профессиональных ядов. М., 1976. -С.120-125.
39. Гурвич Н.В. Основные вопросы гигиены труда при капитальном ремонте электролизеров на алюминиевых заводах// Дис. канд. мед. наук. – Свердловск, 1980. – 220с.
40. Давыдова Т.Б., Пивенштейн В.Д. Эстральный цикл и овогенез крыс под воздействием ускорителя вулканизации 1-меркаптобензотиозола (каптакса). // В сб.: Влияние профессиональных факторов на специфические функции женского организма. Свердловск, 1978. -С.78-83.
41. Даниленко Л.П., Козинцева П.В. Профилактика заболеваний нервной системы у рабочих производства резиновых изделий.// Врачебное дело, 1984. -№3. –С.109-110.
42. Дибобес И.К. Вопросы гигиены труда в производстве технических резиновых изделий (по материалам обследований завода “Каучук”):Краткий реферат. Докл. I научн. конф. аспирантов и ординаторов I МОЛМИ, 1957. -С. 26.
43. Догле Н.В., Юркевич А.Я. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности (Методы изучения) // .: Медицина, 1984. –175 с.
44. Доскин В.А., Лаврентьев Н.А., Строчная О.М., Шарай В.Б. Психологический тест «САН» применительно к исследованиям в области физиологии труда// Гиг. труда и проф.забол., 1975. -№9. –С.28-32.

45. Драгочина Э.А., Мазунина Г.Н., Орлова А.А., Рошевская А.М. К клинике хронической интоксикации в производстве синтетического каучука (дивинил-стирольного, хлоропренового)// Гиг. труда и проф.забол., 1954. -№3. –С.10-14.
46. Загрядский В.П., Сулина-Самуйло З.К. Методы исследований в физиологии труда // Л.: Наука, 1976. –С.95
47. Зайков Х.Я. Токсикологическая характеристика гептатиурама и иммунных реакций организма при его воздействии.// -Дисс. канд. мед. наук. Киев, 1973. –159с.
48. Зислин Д.М., Стерехова Н.П. Клиническая характеристика различных стадий хронической интоксикации сернистым газом.// Свердловск, 1977. –136с.
49. Золина З.М., Измеров Н.Ф. Руководство по физиологии труда.// М. Медицина, 1983. –528 с.
50. Золина З.М. Физиологические основы рациональной организации труда на конвейере.// М.: Медицина, 1967. –332с.
51. Измеров Н.Ф., Карбакова А.И. Успехи в деле оздоровления условий труда и снижении профессиональных заболеваний// Гиг. труда.–1982.- №12. –С. 2-7.
52. Измеров Н.Ф., Широков Ю.Г., Лебедева Н.В. и др. Проблемы изучения здоровья трудовых коллективов современных промышленных предприятий // Сов. здравоохран. – 1981. - №5. – С.10-14.
53. Ильичева С.А. Полиграфическое производство как источник канцерогенной опасности для работающих// Мед.труда и пром.экология.1994.- №7. –С.21-24.
54. Казанганова К.Б. Диспансерные осмотры рабочих Карагандинского завода резино-технических изделий. // Здравоохранение Казахстана, 1984. -№3. –С. 32-33.
55. Каминский Л.С. Статистическая обработка лабораторных и клинических данных// М.: Медицина, 1964. –250с.

56. Кельман Г.Я. Изучение токсичности некоторых антиоксидантов резины и их гигиеническая оценка.// Гиг. и сан., 1966. -№2. –С.25-28.
57. Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.// М.: МУ –1985. –Вып.ХХI. –С.21-28.
58. Константинов В.Г., Кузьминых А.И., Лок С.М., Упоров О.Л. Гигиеническая эффективность спецодежды для защиты кожных покровов рабочих электролизных цехов от действия смолистых веществ и бенз(а)пирена //Сб.: Кожный путь поступления промышленных ядов в организм и его профилактика. М., 1977. –С.128-133.
59. Коростелева Т.А., Шмидт А.В. Факторы онкологического риска и рак у работников резиновой промышленности.// Вопросы онкологии, 1989. - т.35. -N5. –С.536-543.
60. Короткова Ю.К. О мероприятиях, необходимых для улучшения условий труда на одном из предприятий резиновой промышленности// Сб. науч. работ, посвящ. 100-летию гор. клин. больницы им. Н.В.Соловьева. Ярославль, 1959. -С.71-77.
61. Костюковская А.В., Лебедева Н.В., Сливко-Кольчик С.В. Смертность работающих в шинной промышленности // Гиг. труда и проф. забол. 1991. - №11. – С. 3-6
62. Кошелев Ф.Ф., Корнев А.Е., Буканов А.М. Общая технология резины// М., Издательство химия, 1978. –528с.
63. Крапивко С.Г. Физиолого- гигиеническая характеристика условий труда в подготовительных цехах шинных заводов.// Гиг. труда и проф.забол., 1965.-№11. –С.3-7.
64. Круть О.В., Мирзоян Н.М., Рычкова Т.В. Заболеваемость дерматозами на заводе резино-технических изделий.// Здравоохранение Казахстана, 1983.- №7. –С.15-17.

65. Кузнецова К.А. К характеристике двигательных координаций в условиях трудовой деятельности// Автореф. дисс.канд.биол.наук. –Свердловск, 1971. –31с.
66. Курбат Н.М., Евец М.А., Кораблев М.В. Влияние производных диитокарбаминовой кислоты на активность гексакиназы.// Гиг.труда и охрана здоровья населения. Минск, Беларусь, 1974. -С.162-164.
67. Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности Л., т.1. –С1.72-83.
68. Лемяев М.Ф. Пылевой фактор в производстве и при использовании ряда огнеупорных материалов в металлургии и его воздействие на организм // Автореф. дисс. докт. мед. наук. – Свердловск, 1976. – 43с.
69. Лисицин Ю.П., Кутина Л.С., Рюмина Г.Я. Основные итоги и перспективы изучения состояния здоровья населения РСФСР // Комплексная характеристика состояния здоровья населения. – М., 1978. - С. 9-15.
70. Литвинчук М.Д. Влияние 2-меркапто-бензотиозома (каптакса) на секрецию и моторную функцию желудочно-кишечного тракта (эксперимент. исследования)// Автореф. дисс.канд.мед.наук. – Львов, 1965. –28с.
71. Лобова Т.Т. Изучение дисперсности пыли методом микроскопии// Сб. «Методы изучения производственной пыли и заболеваемость пневмокониозами». М.: Медицина, 1965. –С.43-48.
72. Лопухова К.А. Профессиональные заболевания кожи, возникающие у рабочих при контакте с резиновыми клеями, невулканизированными резинами и изделиями из них// Автореф. дисс. канд. мед. наук. М., 1964. – 32с.
73. Лях Г.Д. Влияние сернистого ангидрида на заболеваемость с временной утратой трудоспособности рабочих металлургического цеха Балхашского медеплавильного комбината //Труды ин-та краевой патологии АН КАЗ ССР, 1961. -№9. -С.214-223.
74. Макаров Ю.В., Червякова А.П., Маршалкин А.П., Лопухова Н.Н. Условия труда и репродуктивная функция лаборантов ЦЗЛ завода резиновых технических изделий// В сб.: Влияние профессиональных факторов на

- специфические функции женского организма. Свердловск, 1978. -С.60-65.
75. Масленцева С.Б. Физиологические исследования с применением радиопульсометрии в оценке функционального напряжения организма при тяжелом труде.// Автореф. дис. канд. мед. наук. Свердловск, 1974. –19с.
76. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации бензина-растворителя (Бр-1, БР-2), топливного (авиационного, сланцевого) в воздухе рабочей зоны// В сб.: «Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» -М., 1992. –вып.26. –С.15-20.
77. Методы измерения шума на рабочих местах.// ССБТ. –ГОСТ 12.1.050-86. -14с.
78. Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.// М., 1991. –Вып.ХХ11. –С.79-85.
79. Методические указания «Измерение концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия», №4435-87.// М.: МЗ СССР, 1987. – 26с.
80. Методические указания по химическому анализу воздуха с отбором проб на пробочные сорбенты.// Л., 1982. –С.14.
81. Методические указания по спектрофлюоресцентному измерению концентраций бенз(а)пирена в смолистых возгонах каменноугольного пека.// М., 1986. –С.6.
82. Методические указания по определению свободной двуокиси кремния в некоторых видах пыли.// М.: МУ 2391-81. -С.14-19.
83. Методические рекомендации по углубленному изучению заболеваемости с временной утратой трудоспособности.// М.: МЗ СССР, 1981. – 140с.
84. Межотраслевые методические рекомендации НИИ труда – Типовые внутрисменные режимы труда и отдыха рабочих промышленных предприятий.// М.: Экономика, 1977. –50с.

85. Методические рекомендации: «Физиологические нормы напряжения организма при физическом труде» // М.: МЗ СССР, 1980. –8с.
86. Миронов А.И. и соавт. Предпосылки к изучению эпидемиологии профессионального рака среди работающих в обувных производствах. // Мед.труда и пром. Экология, 1994. -№7. –С.5-7.
87. Мухаметова Г.М. К изучению адаптационных сдвигов в организме при действии промышленных ядов.// Дисс. докт., Уфа, 1966. –250с.
88. Мухаметова Г.М. Влияние малых концентраций бензина на активность гипофизарно-адреналовой системы.// В сб. – Гигиена труда и охрана здоровья рабочих в нефтяной и нефтехимической промышленности, Уфа, 1968. -т IV. -С.144-146.
89. Мухаметова Г.М. Фагоцитарная активность лейкоцитов в крови и заболеваемость рабочих, имеющих контакт с малыми концентрациями бензина.// В сб.: Гигиена труда и охрана здоровья рабочих в нефтяной и нефтехимической промышленности. Уфа, 1968. –т. IV. -С.169-173.
90. Немировский О.Н. Гигиена труда в производстве синтетического каучука и резиновых изделий.// В кн.: Справочник по гигиене труда под ред. Б.Д.Карпова, В.Е.Ковшило, Л.: Медицина, 1979. -С. 348-359.
91. Нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.// М., 1999. –т.3. –552с.
92. Ноткин Н.Л., Каценеленбаум М.С. Методика анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности// М., 1966. – 82с.
93. Оглезнев Г.А. Гигиена труда женщин в производстве продуктов органического синтеза и каучука общего назначения.// Автореф. диссер. докт. М., 1979. –342с.
94. О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров рабочих и медицинских регламентах допуска к профессии.// Приказ №90 Минздравмедпрома РФ, 14.03.96. –64с.
95. О проведении предварительных и периодических медицинских осмотров работников.// Приказ №405 МЗ РФ. –М.: МЗ РФ, 10.12.96. –4с.

96. Петрова Л.П., Шумская Н.И., Чикиев Ю.Г., Сироткина И.С. Причины сенсibiliзирующего действия резины при контакте с кожей// Гиг. и сан., 1987. -№5. -С. 46-49.
97. Подрез З.Г. Некоторые данные о состоянии нервной системы рабочих, занятых производством резино-технических изделий// В сб.: Гигиена труда и охрана здоровья рабочих в нефтяной и нефтехимической промышленности. Уфа, 1969. -С. 119-122.
98. Подрез З.Г., Бонгард Э.М., Мухаметова Г.М. Материалы к характеристике состояния нервной системы лиц, длительно подвергающихся действию небольших доз бензина// В сб. Актуальные вопросы гигиены труда, пром. токсикологии и коммунальной гигиены в нефтяной, нефтехимической и химической промышленности. Уфа, 1969. -С.53-55.
99. Покровский В.А. Токсикология и гигиена производства синтетического каучука// М.: Медицина, 1955. -С.259.
100. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ГН 2.2.5.686-98)// М.: Минздрав России, 1998. - 254с.
101. Пылев Л.Н. Изучение распределения и выведения из организма животных  $^3\text{H}$  – бенз(а)пирена после его внутритрахеальной инъекции с асбестом и сажой// Вопросы онкологии, 1970. –т. XVI. -№3. –С.61-69.
102. Разинкин С.М. Особенности изменения психофизиологического состояния оператора при воздействии высоких температур// Мед.труда и пром. экология, 1995. -№9. –С.8-14.
103. Ревазов Ю.А. О мутагенной и морфогенной активности некоторых ингредиентов резиновых смесей// В.кн. Токсикология новых химических веществ, внедряемых в резиновую и шинную промышленность, М.: Медицина, 1968. -С.196-203.
104. Родыгина А.М. К вопросу о профессиональных заболеваниях глаз у рабочих серно-кислотного завода // Сб. “I – съезд хирургов, офтальмо-

- логов и рентгенологов Уральской области” – Свердловск, 1927. -С.190-193.
105. Розенблат В.В., Солонин Ю.Г. Методическое пособие к оценке тяжести работы и физиологическому нормированию тяжести труда по данным пульсометрии.// Свердловск, 1971. –31с.
106. Розенблат В.В. Об оценке тяжести и напряженности труда.// Сб. Функция организма в процессе труда. –М., 1975. –С.8-30.
107. Розенблат В.В., Солонин Ю.Г. Физиологические критерии тяжести труда.// Гиг. тр., 1981. -№7. –С.5-9.
108. Сальникова Л.С. Изучение эмбриотропного действия тиурама. // Гиг. и сан., 1989. -№3. –С.88-90.
109. Семке Т.И. Некоторые показатели функции плаценты и динамики содержания холинэргических факторов в крови во время беременности и при угрозе ее прерывания у работниц основных цехов шинного производства.// Автореф. канд. мед. наук. Барнаул, 1973. –24с.
110. Сидоренко Г.Н., Бусленко А.И., Байда Н.А., Козинцева П.В., Иванова С.И., Дяченко Е.И., Мухтарова Н.Д., Титенков И.К. Аллергические заболевания у рабочих производства резин.// Врачебное дело, 1980. - №12. –С.14-16.
111. Сидоренко Е.Н., Козинцева П.В., Власюк М.Г., Власюк И.Л. Сенсibilизация к химическим веществам рабочих резиновой промышленности.// Врачебное дело, 1989. -№ 6. –С.109-112.
112. Смагулов Н.К., Кулкыбаев Г.А., Нугуманова Ш.М. Прогнозирование функционального состояния операторов.// Караганда, 1993. –74с.
113. Соленова Л.Г. Эпидемиология злокачественных новообразований у работников производства резин (обзор литературы).// Гиг. труда и проф.забол., 1990. -№ 1. –С.33-35.
114. Соленова Л.Г., Смудевич В.Б. Общая и онкологическая смертность работников производства резины// Гиг. труда и проф.забол., 1991. - №5. – С. 6-8.

115. Солонин Ю.Г. Материалы по радиопульсометрии при работах, требующих большого физического напряжения, в условиях нагревающего микроклимата. // Автореф. дисс. канд. мед. наук. Свердловск, 1961. – 22с.
116. Сомов Б.А., Адо В.А., Селицкий Г.Д., Котова Л.П., Тайц К.Т. К вопросу о профилактике профессиональных дерматозов у рабочих резинотехнических предприятий// Вестник дерматологии и венерологии, 1976. -№5. –С.68-70.
117. Станкевич П.Б. Влияние ТМТД на секреторную функцию желудка собак.// Гиг. труда и охрана здоровья населения. Минск, Беларусь., 1974. -С. 162-164.
118. Стерехова Н.П. Клиника профессиональной хронической интоксикации сернистым газом у рабочих металлургических цехов медеплавильных заводов.// Дисс. докт. мед. наук. Свердловск, 1972. - 342с.
119. Тер-Газаров А.В. Материалы к изучению профессиональных и производственных вредностей рабочих кислотного завода// Теоретическая и практическая медицина., 1926/1927. -т. 11-10. -С. 203-205.
120. Терешин П.И. Иммунологическая реактивность во время беременности у работниц резинового производства. // В сб.: Влияние профессиональных факторов на специфические функции женского организма. Свердловск, 1978. -С.65-69.
121. Терешин П.И. Некоторые биохимические показатели амниотической жидкости у беременных работниц завода резиновых технических изделий. // В сб.: Влияние профессиональных факторов на специфические функции женского организма. Свердловск, 1978. -С. 74-78.
122. Трахтенберг И.М. и др. Гигиеническая оценка основных неблагоприятных факторов в современном производстве резино-технических изделий.// Гиг. труда, 1976. -Вып.12. -С. 28-34.

123. Трендафилова Р. Промени в активността на няко и ензими в кръвния серум на работници, контактни с ускорители на вулканизацията.// Хиг. и здравеопаз., 1971. -№5. -Р.469-474.
124. Троицкая Н.А., Величковский Б.Т., Бикмулина С.К., Сажина Т.Г., Городнова Н.В., Андреева Т.Д. Обоснование предельно допустимой концентрации пылей черных промышленных саж в воздухе производственных помещений.// Гиг. труда и проф.забол., 1975. -№3. -С.32-35
125. Троицкая Н.А., Величковский Б.Т., Ельничных Л.Н. Гигиеническая оценка нового оборудования и новых видов технического углерода.// Гиг. и сан., 1986. -№5. -С.10-13.
126. Трошина И.М., Лавров И.Г., Архипова Г.П. Применение метода расчета стандартизованных показателей одновременно по нескольким признакам.// Здравоохранение Российской Федерации, 1969. -№10. -С.40-43.
127. Ушков Н.П., Позднякова Ю.Г. Изучение в эксперименте на животных влияния пыли цеха завода резино-технических изделий.// В кн.: Сб. научных студенч. работ Курского мед. института, 1955. -т.2. -С.29-36.
128. Филатова Р.И. О состоянии нервной системы у рабочих цехов пиromеталлургии меди// Сб. "Вопр. Гигиены и профессиональной патологии в цветной и черной металлургии" М., 1982. -С. 49-52.
129. Цвылева Е.А., Шаталов Н.Н., Иванов И.Г., Сосина Н.И. О профессиональных заболеваниях органов дыхания в сернокислотных производствах.// Гиг.труда и проф.забол., 1961. -№10. -С.35-38.
130. Червякова А.П. Состояние репродуктивной функции женщин, подвергающихся комбинированному воздействию химических соединений и пути профилактики ее нарушений (по материалам производства резиновых технических изделий).// Дисс. докт. Свердловск, 1984. -358с.
131. Червякова А.П., Шевченко А.М., Ломовских В.А. Особенности сосудистых реакций у беременных работниц завода резиновых технических изделий, страдающих поздним токсикозом.// В сб.: Влияние профессио-

- нальных факторов на специфическую функцию женского организма. Свердловск, 1978. -С.69-73.
132. Черпак В.В., Безуглят В.П., Каскевич Л.М. Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда и состояние здоровья работающих с тетраметилтиурамдисульфидом (ТМТД)// Врачебное дело, 1971. -№10. -С. 136-139.
133. Шабад Л.М., Пылев Л.Н., Насыров Р.Л. Роль некоторых физических свойств различных промышленных видов сажи при выделении из них канцерогенного углеводорода - бенз(а)пирена// Гиг.труда и проф.забол., 1972. -№1. -С.9-12.
134. Шабаз Т.А. Условия труда и состояние здоровья красильщиков на большом металлургическом заводе "Серп и молот"// Московский медицинский журнал, 1925. -№10. -С. 77-82
135. Шапошникова Л.И. Гигиеническая характеристика условий труда и состояния здоровья рабочих в производстве каптакса и альтакса. // В кн.: Вопросы общей, промышленной и пищевой гигиены. Пермь, 1965. -С. 39-47.
136. Шафранова А.С. Основные профессиональные вредности на писчебумажном производстве. // Гиг. труда, 1923. -№10. -С. 21-39.
137. Шахбазян Г.Х., Шлейфман Ф.М. Гигиена производственного микроклимата// Киев, Здоров'я, 1977. -127с.
138. Широков Ю.Г., Другов Ю.С., Петухова Н.Е. Химико-гигиеническое исследование вулканизационных газов// Гиг.труда и проф.забол., 1975. -№2. -С.8-11.
139. Широков Ю.Г., Зинина С.А., Алимова С.Г. Влияние условий труда на состояние рабочих сборочных цехов шинной промышленности// Гиг. труда и проф.забол., 1972. -№6. -С. 21-24.
140. Шифрин М.К. К статистике заболеваний работников химической промышленности// Теоретическая и практическая медицина. Баку, 1926/1927. -№2. -С.1-3.

141. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки // СН. 2.2.4/2.1.8. 562-96, ГКСЭН России, 1996. –44с.
142. Эрман И.М. Основы гигиены производственного микроклимата в горячих цехах // Л.: Медицина, 1964. –264с.
143. Янгирова А.Я. Состояние здоровья рабочих, занятых в производстве резиновых ускорителей каптакса и альтакса // Гиг. труда и проф.забол., 1969. -№4. –С.19-22.
144. Baer R.L, Ram Sey D.L., Biondi E. The most common contact allergens // Arch. Derm., 1973. – Vol. 108. – P. 74-78.
145. Bendich A. Biological Function of dietary carotenoids // Annals New York Academy of Sciences. – 1993. – Vol. 691. – P. 112 – 115.
146. Bertram J.S., Kolonel L.N., Myskens F.L. Rationale and strategies for chemoprevention of cancer in humans // Cancer Res. – 1987. – Vol. 47. P. 3012 - 3031.
147. Billey Influence of sulphur dioxide inhalation on the phagocytik activity of the vfcrophage system. Natur. 1959. Vol. 184, N10, p. 722-723.
148. Blumberg W.E., Horecker H.L., Kelly – Falko L.F. // Biochim. Biophys. Acta, 1965. – Vol. 6. – P. 46-47.
149. Cartwright G.E., Wintrobe M.M. // Amer. J. Clin. Nutr., 1964. – Vol. 17. – P. 407-408.
150. Coneff J., kuller L., Kielsbery M. et al // Amer. J. Clin. Nutr. – 1988. – Vol. 48. – N5. – P. 1277 – 1283.
151. Covalleri A., Polatti F., Bolis P.F. Acute effekts of tetraethyltiuranis disulfide on serum levels of hypophyseal hormones in humans/ Scand J. Work Environm. Hlth., 1978. - Vol. 4. N1. - P. 66.
152. Dibe V.E., Fiscyer D.E. Hemangionen do the lioma of the leg following metallic tixation of the tibiall Cancer, 1972. – Vol. 30. – P. 1260 – 1266.
153. Gerl D., Erhardt G. Quantitative Bestimmungen des “Fibrinoid” Degeneration von Chorionzotten // Gynak, - 1972. – Vol. 8. – N20. – P. 16-21.

154. GRAHL P. Toxicologie und Wirkungsweise von Acrylnitril // Zbl. Arbeitsmed., - 1970. – Vol. 20. – N12. – P. 369-378.
155. Gruenwaed P. Chronic fetal distress and placental insufficiency // Biol. Neonat., 1963. – N5. – P. 215.
156. Hamamoto E. Infant arsenic poisoning by powdered milk // Nihon Jy Shimpo, 1955. – Vol. 1949. – P. 3-12 (in Japanese)
157. Hennekens C.H. et al. Lack of effect of long-term supplementation with beta-carotene on the incidence of malignant neoplasms and cardiovascular disease // New. Engl. J. Med. – 1996. – Vol. 334. – P. 1145-1149.
158. Jassem J. Preventive role of Beta-carotene on cancer: the end of a common myth? // Eur Cancer News. – 1996. Vol. 9. – P. 12-13.
159. Krpa A., Pienkowska H., Tazka Z. Ciezkie Zatrucie tiuramen // Med. Wiejska, 1971, V, G, Ni. P. 29-31.
160. Malone W.F., Kelloff G. J. // J. Nat. Cancer. Inst. – Vol. 81. – P. 824.
161. Marchanel M.M. Les pneumopathies professionnelles // Arch. Malad. Preff 1957. Vol. 18, N3. P. 26-271.
162. Michon S. Hemoglobin levee in the blood of pregnant women working in the rubber and leather industry and in the paper industry // Bl. Tyg. Lek., - 1966. – N21. – P. 1359-1361.
163. Morton L., Grant W. Ocular injury due to sulfur dioxide // Arch. Ophthalmol. – 1945. Vol. 58. N6. P. 762-774.
164. Motlura G. The problem of sulphur pneumoconiosis // Bull. Hyg. 1948. Sept. 695.
165. Mc Michael A.J., Spirtas K., Gamble J.F., Tonsey P.M. Mortality among rubber workers relationship to specific jobs // J. Occupat. Med., 1976, V.18, N3. P. 178-185.
166. Nater J.P. Ueberempfindlichkeit gegen gummi // Berufslemermatjsen, 1975, V. 23, N6, P. 161-168.

167. Noweir M.H., El – Dakhakhny A.A., Osman H.A. Exposure to chemical agents in Rubber Jnelustry. // J. Egupt. Publ. Hlth. Ass. 1972, V. XLVII, N3, P. 182-201.
168. Omenn G.S. Micronutrients (vitamins and minerals) as cancer – preventive agents // Principles of Chemoprevention., JARC Publ. – N139. – Lion France. – 1996. – p. 33-45.
169. Osman H.A., Wandan M.H., Noweir M.H. Health problems resulting from prolonged exposure to chemical agents in rubber industry.// J. Egypt Publ Hlth. Ass. 1972. V. XLVII N5, P. 290-311.
170. Peto R., Doll R., Buckley Y.D., Spon M.B. Can dietary beta – carotene materially reduce human cancer rates? // Nature. – 1981. – Vol. 290.- P. 201-209.
171. Sakurai H., Kusumoto M. Epidemiological study of health impairment among acrylonitrile workers // Y. Sci. Lab., - 1972. – Vol. 48. –N5. – P. 279-282.
172. Second Inter. Conf on Mechanisms of Anticarcinogenesis and Antimutagenesis : Abstracts. Lucca. – 1991. – P. 139.
173. Schmidt P. Experimentální sledování vlivu. Kyslíčnicku siduna organismus.// Cs. Hyg. 1960. Vol. 14, N4-5, P. 128-134.
174. Schroeder H.A., Mitchner M. Toxic Effects of trace elements of the reproduction of mice and rats // Arch Environ. Helth. – 1971. – Vol. 23. – P. 102-106.
175. Takagi N., Takagi K., Matsuda T. Effekt of administration of vitamin B, or B<sub>2</sub> plus L- cysteine on rats exposed to acrylonitrill gas over a long period. // Y. Sci Lab., - 1988. – N44. – P. 454-464.
176. Tine L. Y., Peters Y. M. Studes of respiratory morbidity in rubber workers // Arch. Environ. Hlth., 1976. – Vol. 31. – P. 454-378.
177. Tine L. Y., Peters Y.M. Respiratory morbidity in rubber workers // Arch. Environ. Hlth., 1976. – Vol. 31. – N3. – P. 136-464.

178. Wende E. Arbeitmedizinische aspekte der Gummi Industrie. // Fortsch. Med., 1972, 90. Bd. 7, 239-240.
179. Witek E., Pokrant H., Zajackovska L., Zagorska T. Wplyw benzyny: innych produktow ropy naftowej na stan jamy ustney robotnikow // Med. Pracy, - 1967. - Vol. 27. - N5. - P. 399-404.
180. Wong O., Foliart D., Morgan R. Critical evaluation of epidemiological studies of micelexposed workers - Final rept // Environmental Health Associates Berseley. - 1983.- P. 148.