

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

На правах рукописи

УДК: 613.6:612.014+691

**АБИБУЛАЕВА ЛЕМАНА ШАКИРОВНА**

**УСЛОВИЯ ТРУДА В СОВРЕМЕННОЙ СТРОЙИНДУСТРИИ И  
ПРИОРИТЕТНЫЕ ЗАДАЧИ ИХ ОЗДОРОВЛЕНИЯ**

5А 510301 – Гигиена (Гигиена труда)

Магистерская диссертация

на соискание академической степени магистра

**Научный руководитель:**

к.м.н., доцент Самигова Н.Р.

Ташкент - 2014

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**

Медико-профилактический факультет

Кафедра коммунальной гигиены и  
гигиены труда

2013-2014 учебный год

Студент магистратуры Абибулаева Л. Ш.

Научный руководитель к.м.н.,  
доцент Самигова Н. Р..

Специальность 5А 510301 – Гигиена  
(Гигиена труда)

**АННОТАЦИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

**Актуальность проблемы.** Основной проблемой гигиены труда является снижение уровня действия неблагоприятных факторов для предупреждения производственно-обусловленных и профессиональных заболеваний работающих.

**Цель и задачи исследования.** Целью настоящих исследований явились научное обоснование и разработка мероприятий технико-технологического, санитарно-технического, физиолого-гигиенического и лечебно-профилактического характера для создания благоприятных и безопасных условий труда. Для достижения поставленной цели были решены 5 взаимосвязанных между собой задач.

**Объект и предмет исследования.** Объектом исследований явились условия труда строителей и динамика функционального состояния организма рабочих на строительных площадках. Предметом исследований явились уровни факторов производственной среды на рабочих местах и показатели функционального состояния организма работающих строительного производства.

**Методология и методы исследования.** Были использованы гигиенические, физиологические, лабораторно-инструментальные и статистические методы исследований с использованием методологических приемов.

**Научная новизна проведенных исследований.** Выявлено, что весь комплекс факторов и трудовой процесс обуславливают изменения в функциональном состоянии организма работающих, вызывая снижение их работоспособности к концу рабочей смены.

**Практическая значимость и внедрение проведенных исследований.** На основе результатов гигиено-физиологических исследований в динамике рабочего дня дана количественная оценка вредных производственно-санитарных факторов.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 72 страницах и включает введение, обзор литературы, характеристику объема и методов исследований, 3 главы результатов собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации.

**Основные результаты проведенного исследования.** Проведена комплексная гигиеническая оценка условий труда строителей и изучены изменения в функциональном состоянии организма работающих на строительных площадках в условиях жаркого климата Узбекистана.

**Краткое обобщенное содержание заключения и предложений.** Материалы гигиено-физиологических исследований явились основой для разработки комплекса практических рекомендаций, направленных на профилактику производственного утомления, повышение работоспособности и сохранение здоровья строителей.

Научный руководитель

Студент магистратуры

THE MINISTRY OF THE HIGHER AND AVERAGE VOCATIONAL  
EDUCATION OF REPUBLIC UZBEKISTAN

TASHKENT MEDICAL ACADEMY

Medical-preventive faculty	Student of magistracy Abibulaeva L. Sh.
Department of communal hygiene and hygiene of labor	Scientific adviser, k.m.s., docent Samigova N. R.
2013-2014 educational year	Speciality 5A 510301 – Hygiene (Hygiene of labor)

**ANNOTATION OF MASTER'S DISSERTATION**

**Theme urgency.** The main problem hygiene labour is a reduction level actions disadvantage factor for warning production-conditioned and professional diseases working.

**The purpose and research problems.** The purpose persisting studies were a scientific motivation and development action technician-technological, sanitary-technical, physiology - hygienic and medical-preventive nature for making favourable and safe conditions of the labour. For achievement deliver purposes were solved 5 interconnected problems between itself

**Object and object of research.** The object of the studies were a condition of the labour of the builders and track record of the functional condition of the organism worker on construction sites. The subject of the studies were a level factor production ambience on worker places and factors of the functional condition of the organism working building production.

**Methodology and research methods.** Hygienic, physiological, laboratory-tool and statistical methods of researches with use of methodological receptions have been used.

**Scientific novelty of the lead researches.** It is revealed that all complex of factors and labor process cause changes in a functional condition of an organism working, causing decrease in their working capacity by the labor shift end.

**The practical importance and introduction of the lead researches.** On the basis of results of hygiene-physiological researches in dynamics of the working day the quantitative estimation of harmful industrial-sanitary factors is given.

**Structure and dissertation volume.** The dissertation is stated on 72 pages and includes introduction, the literature review, the characteristic of volume and methods of researches, 3 heads of results of own researches, the conclusion, conclusions, practical recommendations.

**The basic results of the conducted research.** It is organized complex hygienic estimation of the conditions of the labor of the builders and studied changes to function condition of the organism working at construction sites in condition of the hot climate Uzbekistan.

**The short generalized content of the conclusion and offers** The material hygienic - physiological studies were a central to development of the complex practical recommendation, directed on preventive maintenance of the production fatigue, increasing to capacity to work and conservation of health of the builders.

Scientific adviser

Student of magistracy

## О Г Л А В Л Е Н И Е

	Введение.....	7
I глава	Обзор литературы.....	12
1.	Актуальность изучения вопросов условий труда в современной строительной промышленности .....	12
2.	Особенности гигиены труда и организации трудового процесса на строительных площадках в условиях жаркого климата .....	20
	Заключение по I главе .....	24
II глава	Объекты, методы и объем исследований.....	25
1.	Методики проведения исследований по изучению условий труда, тяжести и напряженности трудового процесса строителей .....	26
2.	Методики проведения физиологических исследований по изучению функционального состояния строителей .....	27
	Заключение по II главе .....	29
III глава	Организация трудового и технологического процессов при проведении строительных работ .....	31
1.	Этапы технологического процесса при проведении строительных работ на открытых строительных площадках .....	31
2.	Организация трудового процесса строителей и вредные производственные факторы с учетом специфики выполняемых работ.....	35
	Заключение по III главе.....	38
IV глава	Комплексная оценка условий труда строителей на ряде строительных объектах.....	39
1.	Изучение факторов производственной среды строителей в теплый и холодный периоды года.....	40
2.	Определение класса условий труда по степени вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса строителей.....	45
	Заключение по IV главе.....	47
V глава	Изучение функционального состояния организма строителей.....	48
1.	Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы.....	48

2.	Исследование функционального состояния центральной нервной системы .....	52
3.	Исследование опорно-двигательной системы строителей.....	56
4.	Изучение работоспособности строителей в динамике рабочего дня	60
	Заключение по V главе.....	62
	Заключение.....	64
	Выводы.....	69
	Практические рекомендации.....	71
	Список использованной литературы.....	73

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД	- артериальное давление
ВВП	- валовый внутренний продукт
ВОЗ	- Всемирная организация здравоохранения
ЗВУТ	- заболеваемость с временной утратой трудоспособности
ДД	- диастолическое давление
ЗМР	- зрительно-моторная реакция
ИШВ-1	- измеритель шума и вибрации
КЕО	- коэффициент естественного освещения
КМК (СниП)	- курилиш меъёрлари ва коидалари (строительные нормы и правила)
КЧССМ	- критическая частота слияния световых мельканий
МОК	- минутный объем крови
МОТ	- Международная организация труда
НМА	- нервно-мышечный аппарат
НОТ	- научная организация труда
ПДК	- предельно допустимая концентрация
ПДУ	- предельно допустимый уровень
ПЗ	- профессиональное заболевание
ПМО	- периодический медицинский осмотр
ПО	- профессиональное отравление
ПР	- профессиональный риск
ПСЗА	- пропускная способность зрительного анализатора
СанПиН	- Санитарные правила и нормы
СД	- систолическое давление
СИЗ	- средства индивидуальной защиты
СМР	- слухо-моторная реакция
СМР <sub>1</sub>	- строительно-монтажные работы
ССС	- сердечно-сосудистая система
УОК	- ударный объем крови
УФИ	- ультрафиолетовое излучение
ЦГСЭН	- Центр Государственного санитарно-эпидемиологического надзора
ЦНС	- центральная нервная система
ЧП	- частота пульса

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность проблемы.** Основной проблемой гигиены труда является снижение уровня действия неблагоприятных факторов для предупреждения производственно-обусловленных и профессиональных заболеваний работающих, которые необходимо рассматривать как существенную интегральную характеристику здоровья работающих в целом. В связи с этим особую актуальность в гигиене труда приобрело направление по своевременной оценке структуры и степени опасности возможных производственных факторов риска для здоровья работающих. Именно такой подход позволяет оценить реальные техногенные нагрузки и их факторное влияние на функциональное состояние, и здоровье работающих. Это в конечном итоге позволяет обосновать не только необходимость мер профилактики, но и определить их приоритетность и структуру.

В настоящее время в республике основные строительные работы производятся подрядным способом, при этом основной формой кооперации труда рабочих в строительном процессе является специализированная или комплексная бригада, состоящая из рабочих необходимых профессий. При этом значительная часть строительных рабочих представляет собой неквалифицированную рабочую силу, другая их часть сгруппирована по профессиям, требующим квалифицированного труда.

Известно, что строительство, характеризуется повышенной опасностью для непосредственных исполнителей рабочих операций [2, 8, 11, 20, 27, 28, 30]. Неблагоприятные условия труда строителей, отсутствие постоянных рабочих мест, постоянное передвижение рабочих мест и строительных материалов, совмещение комплекса близких по характеру профессий, работа на открытом воздухе, ненормированный рабочий день – всё это негативно влияет на их здоровье. Также на разных этапах

строительных работ возможно влияние других производственных факторов: шума и вибрации, образование выхлопных газов, пыли и др. Особенностью выполнения данных работ является и то, что, часть строительных работ производится на определенной высоте в вынужденной рабочей позе. Все это способствует развитию профессиональных и производственно обусловленных заболеваний работников, иногда возможно к утрате профессиональной трудоспособности, сокращая сроки полноценной трудовой деятельности [10, 13, 47, 50, 76].

Учитывая вышесказанное и то, что значительная часть строителей представляет собой неквалифицированную рабочую силу, все это способствует развитию профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, приводящих к утрате трудоспособности [10, 13, 19, 55, 66, 84, 92].

В этой связи оптимизация условий труда и производственной среды создает резерв повышения эффективности производства, увеличение производительности труда и улучшения функционального состояния организма строителей, что и явилось основанием для проведения данного научного исследования.

**Объект и предмет исследований.** Объектами магистерской диссертации были выбраны условия труда, характеризующиеся наличием вредных и опасных факторов производственной среды, а также функциональное состояние организма строителей различных профессий. В качестве предмета научных исследований были выбраны уровни вредных и опасных факторов трудового процесса в теплый и холодный периоды года и физиологические показатели, характеризующие динамику изменения в функциональном состоянии организма строителей.

**Целью исследований** явилось научное обоснование и разработка мероприятий технико-технологического, санитарно-технического, физиолого-гигиенического и медико-профилактического характера для

создания благоприятных и безопасных условий труда, повышения работоспособности и сохранения состояния здоровья строителей.

Для достижения поставленной цели были решены ряд следующих **задач**:

1. Определить гигиенические особенности условий труда строительных работ и выявить ведущие вредные и опасные производственные факторы.

2. Изучить количественные и качественные характеристики вредных факторов и причины их образования.

3. Определить влияние гигиенических условий труда на функциональное состояние организма строителей.

4. Дать профессиографическую характеристику труда строителей с оценкой тяжести и напряженности трудового процесса.

5. Разработать комплекс рекомендаций, направленных на оптимизацию условий труда и сохранение здоровья строителей.

**Гипотеза исследований.** Труд рабочих-строителей имеет ряд особенностей, отличающих его от других отраслей производств. Он характеризуется отсутствием постоянных рабочих мест, совмещением ряда профессий, выполнением многих работ на открытом воздухе с высокой температурой и запыленностью в условиях Узбекистана, значительными физическими нагрузками. Весь комплекс вредных производственных факторов влияет на функциональное состояние и работоспособности строителей.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Условия труда строителей, работающих на открытых строительных площадках и в закрытых помещениях, несмотря на внедрение нового оборудования, характеризуются воздействием на организм работающих комплекса неблагоприятных производственных факторов, среди которых нагревающий микроклимат, физические нагрузки различной степени тяжести, производственный шум, повышенные

концентрации пыли и химических веществ в воздухе рабочей зоны, вынужденная рабочая поза и др., представляющие потенциальную опасность для здоровья работающих. Условия труда рабочих основных строительных специальностей классифицируются как вредные 3-го класса 2-3-й степени.

2. Определение профессиографической характеристики труда строителей с учетом тяжести и напряженности трудового процесса выявило сочетанное влияние неблагоприятных факторов производственной среды, приводящее в динамике рабочего дня к развитию производственного утомления и снижению работоспособности строителей.

3. Комплекс профилактических мероприятий позволит улучшить условия труда и предупредить развитие у них производственно-обусловленных и профессиональных заболеваний.

**Степень изученности проблемы.** При проведении анализа литературы нами были выявлено значительное количество публикаций, посвященных характеристике условий труда некоторых групп рабочих-строителей, но все данные исследования были проведены 20-25 лет назад (Блувштейн Э. Е, 1972, Шибанов Н. М., 1967).

Также изучение научных трудов как отечественных, так и зарубежных исследователей не обнаружило данные о влиянии неблагоприятных производственных факторов на физиологические реакции различных систем организма работающих строителей (Смирнов В. В., 2004, Feldman J., Pitten F. A., 2004).

**Методы исследований.** Для решения поставленных задач использованы санитарно-гигиенические, физиологические и статистические методы исследований.

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Дана комплексная гигиеническая оценка факторам производственной среды с определением их класса по степени вредности и опасности.

Выявлено, что весь комплекс факторов трудового процесса обуславливают изменения функционального состояния организма работающих.

На основании проведенных исследований разработаны профилактические мероприятия по оптимизации условий труда и сохранению состояния здоровья строителей.

#### **Научная новизна проведенных исследований.**

На основании проведения научных исследований на ряде строительных площадок с различной организацией труда дана оценка условиям труда строителей в зависимости от профессиональной принадлежности, также дана оценка с учетом климатических особенностей республики. Впервые установлена степень зависимости показателей функционального состояния различных систем организма и работоспособности строителей от уровня производственных факторов и характера трудовых процессов.

**Структура и объём диссертации.** Диссертационная работа изложена на 72 страницах компьютерного текста и включает: введение, обзор литературы, характеристику материалов и методов исследования, 3 глав с изложением результатов собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации. Работа иллюстрирована 10 таблицами и 6 рисунками. Список литературы включает 92 наименования, 27 из которых зарубежных исследователей.

## ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

С учетом цели и задач исследования при анализе литературы было обращено внимание на информацию, характеризующую условия труда работающих на строительных площадках, влияние различных производственных факторов, тяжести и напряженности трудового процесса на организм работающих, а также на основные виды и направления оздоровительных мероприятий на данных объектах.

### **1. Актуальность изучения вопросов условий труда в современной стройиндустрии**

Во всем мире строительство – одна из важнейших отраслей экономики. Ее деятельность по восстановлению и отстройке районов, пострадавших в результате стихийных бедствий и антропогенных катастроф, а также по обеспечению зданий энергоснабжением, коммуникациями и связью для удовлетворения растущих потребностей населения – огромное благо для всего человечества. Несмотря на достижения механизации строительство остается отраслью, где занято весьма значительное число работников – зачастую от 9 до 12%, а иногда и до 20% трудоспособного населения республики [2, 18, 19, 28, 32].

На строительных площадках занято большое число рабочих различных специальностей, каждая из которых имеет свои особенности. В то же время, подавляющее большинство строительных специальностей имеет ряд общих черт. Следует учитывать, что строительные работы в настоящее время не носят, сезонного характера, а проводятся в течение всего года. Строители работают в любых условиях, как при благоприятной погоде, так и при воздействии различных метеорологических факторов (холода, жары, ветра, осадков), зависящих от времени года и конкретных условий строительной площадки [5, 6, 7, 15, 17, 18, 29, 33, 44].

Значительная часть строительных рабочих представляет собой неквалифицированную рабочую силу; другая их часть сгруппирована по профессиям, требующим квалифицированного труда. Установлено, что в промышленно развитых странах на долю строительных рабочих приходится от 5 до 10% всей рабочей силы. При этом во всех странах мира свыше 90% строительных рабочих - мужчины. В некоторых развивающихся странах процент занятых на производстве женщин выше, но они сгруппированы по профессиям, не требующим квалифицированного труда. В некоторых странах работа предоставляется рабочим-мигрантам, в других государствах данная отрасль промышленности предоставляет относительно высоко оплачиваемую работу и открывает путь к финансовому благополучию [2, 8, 11, 20, 27, 30, 76].

Для многих людей работа в качестве неквалифицированного строительного рабочего является первым шагом на пути присоединения к оплачиваемой рабочей силе в строительстве или других отраслях промышленности. Доля строительства в валовом внутреннем продукте (ВВП) в различных странах далеко не одинакова. В США она составляет около 4% от ВВП, в Германии – 6,5%, в Японии – 17%. По оценке специалистов Международной организации труда (МОТ) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) существует более 150 профессиональных рисков и приблизительно 100 из них являются источниками постоянной опасности для работников 2000 профессий [10, 13, 19, 55, 66, 84, 92]. Проблема безопасности и охраны труда в строительстве затрагивает непосредственные интересы каждого из 7 млн. работающих в данной отрасли [51, 53].

В республике Узбекистан основные строительства предприятий, различных зданий и сооружений производятся подрядным способом, при этом основной формой кооперации труда рабочих в строительном процессе является специализированная или комплексная бригада,

состоящая из рабочих необходимых профессий. Неуклонный рост промышленного и гражданского строительства вызывает увеличение численности рабочих, занятых в этой отрасли народного хозяйства. Кроме того, возможно образование звеньев для проведения каких-то определенных строительных работ [2, 13, 18, 19, 28, 35].

Технологически процесс при проведении строительных работ состоит из следующих различных этапов. Первым этапом являются работы «нулевого цикла», которые подразумевают под собой проведение земляных работ с целью подготовки места под строительство, фундамента. Основными профессиональными группами при выполнении данных работ являются рабочие-механизаторы, машинисты экскаваторов, бульдозеров и др. техники. Последующим этапом работ в ходе строительства является возведение наземной части строящегося здания, при этом основными рабочими будут являться машинисты башенных кранов и сварщики. Завершающим этапом являются различные отделочные работы, включающие в себя установку сантехнических установок, укладка полов, установка рам, дверей, окраска, облицовка кафелем и др. [2, 8, 11, 20, 27, 28, 30, 47, 50, 76].

Современная строительная площадка представляет собой сложный производственный комплекс, предусматривающий широкое применение разнообразных машин и механизмов. Кроме того, отдельные машины и механизмы вызывают значительный шум и вибрацию (сотрясение). Несмотря на непрерывное развитие механизации строительных работ, до настоящего времени ряд операций приходится выполнять вручную.

В настоящее время вследствие неполной механизации и автоматизации производства и незавершенности модернизации технологических процессов все еще большой удельный вес составляет ручной труд, обуславливающий значительные физические нагрузки, дискомфортные микроклиматические условия, значительная концентрация пыли, различных газов, интенсивный шум и вибрация, что могут служить

причиной развития заболеваний органов дыхания, периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы [20, 27, 28, 30, 47, 50].

Ряд авторов к специфическим особенностям труда строительного производства относят [1, 21, 22, 31, 34, 46]:

- особый характер продукции труда строителей, значительное разнообразие её видов и форм, требующие участия в процессе строительства целых производственных коллективов;
- совмещение близких по характеру профессий, вызываемое выполнением различных комплексов работ (2-3 смежные профессии);
- подвижный характер труда строителей, отсутствие постоянных рабочих мест, необходимость в процессе работы постоянно перемещать орудия труда, что заставляет решать вопросы оптимального передвижения рабочих и строительных материалов и обеспечение безопасных условий труда;
- необходимость использования в строительстве одного объекта – рабочих многих стройуправлений с различной организацией труда;
- работать в различных климатических условиях на открытом воздухе – что затрудняет создание нормального микроклимата на рабочем месте строителя.

Строительные рабочие подвергаются широкому кругу вредных воздействий на производстве. Условия этих воздействий не однозначны и не одинаковы: они зависят от конкретной профессии, работы, трудового дня и даже времени работы. Любая опасность обычно возникает периодически и угрожает непродолжительное время, но затем, вероятно, повторяется снова и снова. Рабочий может сталкиваться у себя на работе не только с основными источниками вредных производственных условий, но и подвергать себя вредному воздействию со стороны тех, кто работает напротив или рядом. Данная схема распределения рисков является следствием того, что рабочие, которых наняли для выполнения работ на

краткосрочной основе, на строительной площадке трудятся бок о бок с рабочими других профессий, которые сталкиваются в своей практической деятельности с другими вредными условиями производства. Степень влияния каждого из источников вредных производственных условий зависит от продолжительности их прямого воздействия на тех, кто работает на своем рабочем месте. Достаточно знать профессию соседних по участку рабочих, чтобы представить, какая опасность может поджидать безучастного наблюдателя [35, 37, 38, 40, 41, 42, 45, 60].

Основными вредными производственными факторами, формирующимися при работе на строительном производстве, являются дискомфортные микроклиматические условия, значительные концентрации пыли, повышенные физические и нервно-психические нагрузки, наличие сварочной аэрозоли, окиси углерода, интенсивный шум и вибрация.

Механизмы, превратившие строительство в высокомеханизированную отрасль промышленности, одновременно с этим принесли в неё и повышенные уровни шумов. Источниками шумов на строительных площадках обычно являются двигатели различных типов (например, автотранспортных средств, воздушных компрессоров и грузоподъемных кранов), грузоподъемные лебёдки, ударные и пневматические клепальные машины, гвоздезабивные машины, пульверизаторы-распылители красок, пневматические молотки, мотопилы и многое другое. Интенсивное воздействие шума (до 50%) на строителей неблагоприятно влияет на их центральную нервную, сердечно-сосудистую системы, приводит к прогрессирующей нейро – сенсорной тугоухости и потере слуха [10, 13, 19, 55, 66, 84, 92].

Одним из вредных производственных факторов является вибрация, которая может быть локальной и общей. Локальная передается через руки работающих посредством виброинструментов (ручные механизированные машины ударного, ударно-вращательного и вращательного действия с

пневматическим или электрическим приводом), общая – через опорные поверхности. Ударное действие производят клепальные, отбойные, рубильные молотки и другое оборудование. Часто имеет место сочетание двух видов. Длительное воздействие вибрации приводит к нарушению регуляции сосудистого тонуса, полинейропатии конечностей, трофическим нарушениям, изменениям в органах и системах. Длительный контакт с локальной вибрацией может приводить к раннему развитию ишемической болезни сердца, «стрессовой язве желудка», являться фактором риска инфаркта миокарда, в конечном итоге к развитию вибрационной болезни [7, 61, 62, 63, 69, 75].

Вибрацию генерируют перфораторы, экскаваторы, породопогрузочные машины, бульдозеры, автосамосвалы при строительстве гидротехнических и транспортных тоннелей и машинного зала. Выявлено, что при бурении шпуров самоходными буровыми установками проходчики подвергаются влиянию вибрации 69-72% времени рабочей смены, при бурении перфораторами - 72-74%, а при работе на породопогрузочной машине - 76-78% времени смены. Наиболее высокие параметры вибрации имеют место сидения машинистов, на полу подъёмной площадки, где постоянно находятся проходчики и особенно на ручках перфоратора [9, 14, 23, 24, 26, 32, 36, 87].

Недостаточно благоприятные условия и характер труда обуславливают функциональные сдвиги в организме работников, в первую очередь, в виде напряжения терморегуляторных процессов, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, а также нервно-мышечного аппарата, что указывают на преобладающее влияние физических и нервно-психических нагрузок в сочетании с другими вредными производственными факторами.

Рядом авторов [3, 10, 12, 16, 25, 54, 58] установлено, что пыль на строительных площадках является не только наиболее распространенным неблагоприятным фактором, но и уровни ее значительно превышают

допустимые концентрации. Все работы с природными материалами - асбестом, тальком, слюдой, песком, глиной, а также с готовыми, прошедшими тепловую или влажную обработку материалами, - цементом, кирпичом, стеклом - сопровождаются пылеобразованием.

Степанищева Л.А. исследовала влияние пыли на состояние верхних дыхательных путей кроликов. Животных в течение 8 месяцев по 12 часов в сутки подвергали воздействию пыли следующего состава: диоксид кремния в свободном состоянии - 30%, оксид алюминия - 30%, оксид кальция - 5%, оксид магния - 3%. Концентрация пыли составляла 196,6 мг/м<sup>3</sup>. У всех животных в слизистой оболочке носа и придаточных пазухах развивался воспалительно-инфекционный процесс, являющийся защитной реакцией организма на механическое воздействие пыли. Повышенное содержание пыли в рабочей зоне может способствовать развитию пневмокониоза у работающих [16, 39, 40]. Пневмокониозы у строителей развиваются, как правило, исподволь и могут наблюдаться у работающих в условиях высокой запыленности со стажем работы не менее 15 лет.

Инфракрасное излучение - основной компонент микроклимата электросварщиков. По данным Ф.М. Шлейфман интенсивность лучистого потока составляет от 0,2-0,3 до 15,0-20,0 ккал/м<sup>2</sup>/мин и зависит от температуры источника излучения, расположения рабочего места, наличия устройств для поглощения или отражения инфракрасных лучей. Основными источниками неионизирующего ультрафиолетового излучения (УФИ) являются солнечные лучи и электрическая дуга сварки. Всё чаще на производстве применяются лазеры, ими легко травмировать, в первую очередь, глаза, если луч попадает на сетчатку.

Несмотря на огромную роль светового климата среди доступных нам литературных источников мы обнаружили лишь единичные работы, посвященные оценке источников, количества и качества освещенности при различных производственных операциях строительства. Исследователи отмечают, что производственное освещение имеет много недостатков.

Освещение имеет важное значение не только с точки зрения решения вопросов охраны труда и техники безопасности, но и может оказать существенное влияние на функциональное состояние организма строителей.

По литературным данным причины травматизма даёт основание считать, что многие несчастные случаи с утратой трудоспособности зачастую не возникают как случайное явление [10, 13, 19, 55, 66, 84, 92]. Все они свидетельствуют о том, что степень тяжести повреждений иногда бывает чисто случайным явлением, так как одни и те же причины могут порождать и микротравмы, и травмы с тяжёлым исходом. Следовательно, потенциальная опасность, имеющаяся на рабочем месте, непрерывно напоминает о себе. Наличие определённого вида микротравм служит своего рода индикатором, предупреждающим о том, что ещё не всё сделано по улучшению условий труда строителей. Микротравмы - это сигнал о возможности травмирования персонала с более тяжёлым исходом, а другие авторы указывают на довольно высокий уровень микротравматизма среды строителей.

По мнению Ибрагимовой Г.З. строители по интенсивности труда относятся к 3 профессиональной группе, что обуславливает потребность этих лиц в 4000-4500 ккал в сутки. Соответственно, в рационе питания должно быть не менее 132 г белков, в том числе, животных - 66, 145 г - жиров, 637 г - углеводов в день. Важно соблюдение соотношения между белками, жирами и углеводами (1:1:4), а также между минеральными веществами, например, кальцием и фосфором, как 1:2, между углеводами и витамином В<sub>1</sub>. Соблюдение этих соотношений необходимо для того, чтобы обеспечить наибольшее усвоение пищевых веществ и наилучшие условия их участия в обменных процессах организма.

Работа монтажников, сварщиков и проходчиков требует значительных энергетических затрат, поэтому во многих литературных источниках рекомендуется регулярно, 3-4 раза в день обязательно

принимать горячую пищу, и в обеденный перерыв. Рекомендуются мясные блюда, богатые белками, овощные, содержащие в избытке витамины [10, 12].

Анализ литературных данных показывает, что особенности условий труда строителей, особенно, монтажников, сварщиков и проходчиков при работе в условиях строительства до настоящего времени остаются мало изученными, что диктует необходимость исследования формирования вредных факторов производственной среды, их влияния на различные функциональные системы организма и состояние здоровья строителей при работе в климатогеографических условиях Узбекистана.

## **2. Особенности гигиены труда и организации трудового процесса на строительных площадках в условиях жаркого климата**

Зависимость общего состояния организма человека и его жизнедеятельности от климатических и метеорологических факторов была известна уже во времена Гиппократов. «Знай, что смена времени года производит во всяком климате какой-нибудь вид заболеваний. Врачу необходимо хорошо это знать в отношении каждого климата, чтобы меры предосторожности и назначения режима были основаны на подлинном знании», - так писал Абу – Али ибн Сина в «Каноне врачебной науки» в 1020 г. [5, 6, 7, 15, 17].

Согласно современной климатологии под словом «климат» понимают многолетний режим погоды, наблюдающийся в данной местности и определяющийся закономерной последовательностью метеорологических процессов.

Климат Узбекистана достаточно многообразен. Основная территория республики равнинная, она расположена в зоне сухого климата южных пустынь; меньшая – на востоке и юго-востоке занята горами. Благодаря

близкому расположению к субтропическим широтам территория Узбекистана обладает большим количеством солнечной энергии.

Строители, больше чем рабочие других специальностей, подвергаются воздействию метеорологических условий, т.к. строительные работы проводятся в любую погоду на открытых площадках.

Особенности физиологических реакций здорового человека в ответ на воздействие жаркого климата, явились первым этапом в изучении климатофизиологии. На строителей воздействует весь комплекс метеофакторов, причем среди элементов, составляющих жаркий климат, термический является основным. Поэтому в жарких странах влияние теплового фактора на организм и тесно связанные с этим вопросы терморегуляции приобретают исключительное значение [4, 53, 70,71].

Имеются единичные работы об особенностях микроклимата закрытых производственных помещений в жарких регионах, об условиях микроклимата на открытых производственных площадках уделено мало внимания. При этом основные исследования проводились в умеренном климате в России, Украине и др. [29, 55].

Литературные данные свидетельствуют о том, что в условиях жаркого климата Средней Азии в дневные часы у человека происходит значительное напряжение терморегуляции. Установлено влияние неблагоприятных метеорологических условий на трудоспособность и производительность труда строителей на открытых площадках летом в условиях жаркого климата [2, 8, 11, 20, 27, 28, 30, 47, 50, 76].

Известно, что экзо- и эндогенная термическая нагрузка влияет не только на систему терморегуляции, но и на другие функциональные системы организма человека. Ответные реакции функциональных систем на нагрузку могут зависеть от степени напряжения и сопровождаться от степени напряжения и сопровождаться ухудшением самочувствия и работоспособности [1, 21, 22, 31, 34, 46, 77, 78, 80].

Имеющиеся в литературе данные указывают на особенности реакций терморегуляции в теплый и холодный периоды года, обусловленные сезонной акклиматизацией, проявляющейся, в частности, в различном периферическом кровотоке, различной температурной чувствительности и различном уровне метаболизма. Важным с позиций разработки требований к параметрам микроклимата является определение критериальных показателей теплового состояния человека применительно к теплому и холодному периодам года [5, 6, 7, 15, 17, 18].

Научные исследования [7, 61, 62, 69] показали, что физические факторы, в том числе, и высокая температура, могут оказывать неблагоприятное воздействие на женский организм. Выявленные особенности реакции на тепловые воздействия системы терморегуляции, сердечно-сосудистой и других систем, обеспечивающих температурный гомеостаз женского организма, свидетельствуют о необходимости подхода к нормированию микроклимата с учетом пола работающих. Мнение о необходимости дифференцированного подхода к нормированию микроклимата в зависимости от сезонной адаптации не однозначно. Согласно данным [8], тепловой комфорт как в холодный, так и теплый периоды года имеет место практически при одинаковых значениях параметров микроклимата. Однако в случае повышенной температуры воздуха на рабочих местах терморегуляторные реакции в теплый период года могут различаться по причине ориентации организма на различные условия теплообмена. Установлено, что важным звеном в приспособлении к тепловому воздействию является рост потоотделения, хотя есть и другие данные, свидетельствующие о том, что интенсивность потоотделения не только не снижается, но и увеличивается [4, 5].

Деряпа Н.Р. установил, что микроклимат оказывает существенное влияние на функциональное состояние организма и формирует у работающих определенный стереотип [21]. Воздействие производственного микроклимата отражается на характере сезонной

адаптации работающих, а также на заболеваемости с временной утратой нетрудоспособности. Уровень заболеваемости в определенной степени коррелирует с состоянием физиологической и иммунобиологической реактивности организма работающих. Высокая температура может быть фактором, усложняющим выполнение работ, связанных с нервно-эмоциональным напряжением. Поэтому обоснование нормативов микроклимата для работ, требующих нервно-эмоционального напряжения различной степени, является актуальной задачей.

Есть данные о том, что в условиях жаркого климата в производственных помещениях с источником тепловыделения у работающих уже в утренние часы не наблюдается оптимального теплового состояния организма. При выполнении продолжительной физической нагрузки в условиях жары у тренированных молодых мужчин происходит целый ряд биохимических сдвигов в организме: увеличение содержания глицерола, гликогена [30, 58, 59].

Ведущую роль в патогенезе тепловых поражений отводят функциональным нарушениям нервной системы. Сложные вегетативно – эндокринные нарушения, нарушения обмена веществ с образованием токсических продуктов, нарушения водно-солевого обмена – обезвоживание и гипохлоремия следует рассматривать как последовательные патогенетические звенья.

Одним из важных повреждающих факторов при перегревании является появление в крови продуктов тепловой денатурации белков крови и тканей, а также недоокисленных продуктов нарушенного тканевого обмена. Гипохлоремия усиливает патологические процессы, вызванные дегидратацией, в том числе сгущение крови. Последнее создает значительную нагрузку на сердце.

Исходя из выше изложенного, приведенные литературные данные позволяют сделать следующие выводы. В литературе отсутствуют данные по изучению организации трудового процесса и изменений в

функциональном состоянии рабочих строителей, и лишь имеются отдельные публикации по изучению условий труда работающих в данной отрасли. Оздоровление условий труда работников швейных производств, предупреждение развития утомления и профессиональных заболеваний, повышение работоспособности человека при одновременном сохранении его здоровья возможно только при научном подходе решения данных задач, что явилось целью наших исследований.

### **Заключение по I главе**

С учетом поставленной цели и задач данного исследования при анализе литературы было обращено внимание на литературные источники, имеющие информацию об условиях труда работающих на строительных площадках, влиянии различных производственных факторов, тяжести и напряженности трудового процесса на организм работающих, а также об основных видах и направлениях оздоровительных мероприятий на изучаемых объектах.

Таким образом, исходя из выше изложенного, приведенные литературные данные позволяют сделать следующие выводы. В литературе отсутствуют данные по изучению организации трудового процесса и изменений в функциональном состоянии рабочих строителей, и лишь имеются отдельные публикации по изучению условий труда работающих в данной отрасли. Оздоровление условий труда работников, предупреждение развития утомления и профессиональных заболеваний, повышение работоспособности человека при одновременном сохранении его здоровья возможно только при научном подходе решения данных задач, что явилось целью наших исследований.

## ГЛАВА II. ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И ОБЪЕМ ИССЛЕДОВАНИЙ

Трудовая деятельность строителей протекает в условиях определенной производственной среды, которая может оказывать неблагоприятное влияние на работоспособность и здоровье рабочих строителей. Факторы производственной среды, которые образуются при работе строителей, носят сложный, многообразный характер. В результате этого в своих исследованиях мы применяли различные санитарно-гигиенические, физиологические, лабораторно-инструментальные и статистические методы исследования.

Объем проведенных исследований и выбор методов обусловлены необходимостью охарактеризовать влияние условий труда, в которых производится работа, и исследовать те системы организма работающих, которые могли бы наиболее адекватно отразить состояние организма работающих в процессе профессиональной деятельности.

Исследования экспериментальных суточных режимов проводились в 2012-2013 гг. в теплый и холодный периоды года. Объектами исследований были выбраны строители «СУ-65» и «СУ-35» Олмазарского района со стажем работы от 10 до 15 лет, в возрасте 30-40 лет, проживающие в г. Ташкенте. Предметом исследования явились условия труда и физиологические показатели функционального состояния организма строителей.

Для проведения данных исследований были использованы приборы как кафедры Коммунальной гигиены и гигиены труда ТМА (аспиратор), так и приборы лаборатории физических факторов ЦГСЭН г. Ташкента (метеоскоп, газоанализатор «Элен», SVAN-943A), прошедшие Государственную поверку в 2014 г.

При организации и проведении гигиенических исследований полученные результаты были статистически обработаны с использованием принципов доказательной медицины.

## **1. Методики проведения исследований по изучению условий труда, тяжести и напряженности трудового процесса строителей**

Объем исследований при изучении условий труда строителей включал в себя исследования метеорологических условий в динамике рабочего дня. Изучение метеорологических условий проводилось общепринятыми методами: измерение температуры, относительной влажности и движение воздуха – метеоскопом (Россия).

Измерения показателей метеофакторов проводились на рабочих местах различных профессий в рабочей зоне на уровне 1,25-1,5 м от пола. Параллельно с измерением параметров производственного микроклимата, с целью сопоставления, мы определяли факторы погоды во внешней среде. Исследования проводились в течение 2-3-х рабочих недель. Полученные данные оценивали в соответствии с СанПиН РУз №0203-06 «Санитарно-гигиенические нормы микроклимата производственных помещений».

При изучении пылевого фактора в воздухе рабочей зоны на основных рабочих местах пробы воздуха отбирались на рабочих местах весовым методом. Содержание газов в воздухе рабочей зоны определяли с помощью прибора газоанализатора «Элен» (Россия) На всех участках изучаемых объектов определяли концентрацию пыли и химических веществ в воздухе рабочей зоны согласно ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН №0046-95 «Гигиенические нормативы. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Измерения шума проводили в соответствии с ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ «Методы измерения шума на рабочих местах». Уровни звукового давления измерялись непосредственно на рабочих местах. Для измерения интенсивности и спектрального состава производственного шума использовали прибор SVAN-943A (Польша). Шум измеряли на рабочих

местах ведущих профессий. Определяли как уровни звукового давления на частотах 63-8000 Гц, так и машин на рабочих местах различных профессий в дБ. Полученные результаты оценивались согласно СанПиН РУз №0120-01 «Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах».

Оценка тяжести и напряженности трудового процесса работающих проводилась согласно СанПиН РУз №0141-03 «Гигиеническая классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса», также «Методическим рекомендациям по оценке напряженности трудового процесса при проведении аттестации рабочих мест» и «Методическим рекомендациям по оценке тяжести трудового процесса при проведении аттестации рабочих мест» от 12 мая 2004 г.

## **2. Методики проведения физиологических исследований по изучению функционального состояния строителей**

Параллельно с исследованиями факторов производственной среды проводилось изучение функционального состояния некоторых систем организма работающих.

Для проведения физиологических исследований были отобраны 50 практически здоровых рабочих различных профессиональных групп (кровельщики, монтажники, электросварщики, машинисты башенных кранов, арматурщики). Наблюдения проводились в течение 2-х недель, каждого сезона, в динамике рабочего дня (в начале работы, перед перерывом и к концу работы). При этом контролем считались показатели, полученные до работы или «фоновые».

Для оценки уровня и характера влияния условий производственной среды на организм работающих исследования будут проводиться по двум направлениям: выявлению специфического влияния каждого отдельного фактора и влияния комплекса факторов. Сюда относятся такие тесты,

которые позволяют охарактеризовать центральную нервную систему (ЦНС), сердечно – сосудистую систему (ССС), опорно-двигательный аппарат и др.

Исследование показателей функционального состояния сердечно - сосудистой системы будет включать в себя определение частоты сердечных сокращений (пальпаторно), тонометрию (по Короткову) с определением систолического и диастолического давления, с последующим расчетом ударного и минутного объемов крови по формуле Старра:

$$\text{УОК} = 100 + 0,5 \text{ СД} - 1,1 \text{ ДД} - 0,6 \text{ В}$$

$$\text{МОК} = \text{УОК} \times \text{ЧП}, \text{ где}$$

УОК – ударный (систолический) объем крови, мл;

СД – систолическое давление, мм рт. ст.;

ДД – диастолическое давление, мм рт. ст.;

В – возраст в годах;

МОК – минутный объем крови, мл;

ЧП – частота пульса в минуту.

При изучении функционального состояния ЦНС нами изучались две рецепторные системы: слуховая и зрительная. Так, было проведено определение латентного периода зрительно-моторной и слухо – моторной реакции методом хронорефлексометрии.

Для определения количественной оценки мышечной работоспособности были проведены измерения физической работоспособности в динамике рабочего дня по выносливости мышц к дозированной статической нагрузке при помощи динамографа системы Н.Н. Шведа.

Также, учитывая тяжесть труда строителей, нами была оценена рабочая поза у электросварщиков гониометрическим методом.

Полученные угловые величины ( $\text{в}^{\circ}$ ) сравнивались с оптимальными величинами.

Для определения плотности и загруженности рабочего дня, частоты и скорости выполнения основных и дополнительных операций у 12-ти испытуемых каждой профессии были проведены хронометражные наблюдения.

### **Заключение по II главе**

Применение выше представленных методик исследования в известной мере дало возможность всесторонне и достаточно полно дать физиолого-гигиеническую характеристику основных факторов производственной среды строителей, исследовать их влияние на функциональное состояние различных органов и систем организма работающих, разработать комплекс мероприятий, направленных на сохранение здоровья и повышения работоспособности.

Весь проведённый объём гигиенических исследований производственной среды, физиологических исследований и состояния здоровья работников на швейном производстве представлен в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1.

**Методы и объем исследований по оценке факторов производственной среды строителей**

Показатель	Количество исследований
Параметры производственного микроклимата (метеоскоп, Россия):	
- температура воздуха	135
- относительная влажность	135
- скорость движения воздуха	135
Содержание пыли в воздухе рабочей зоны (аспирационный метод)	36
Содержание газов в воздухе рабочей зоны (газоанализатор «Элен», Россия)	36
Интенсивность шума (SVAN-943A, Польша)	36
<b>ВСЕГО</b>	<b>513</b>

Таблица 2.2

**Методы и объем исследований по оценке функционального состояния организма строителей**

Показатели	Количество исследований
Функциональные реакции в процессе труда:	
- ССС: ЧП (пульсотактометр), АД (тонометрия)	60
- ЦНС: латентный период на свет и звук (хронорефлексометрия)	60
- нервно-мышечный аппарат: мышечная сила и мышечная выносливость (динамометрия)	60
Изучение рабочей позы (гониометрический метод)	6
Хронометраж рабочих операций	12
<b>ВСЕГО</b>	<b>198</b>

# **ГЛАВА III. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДОВОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

## **1. Этапы технологических процессов при проведении строительных работ на открытых строительных площадках**

Качество строительства - комплексная проблема, включающая в себя соблюдение требований строительных норм и правил, государственных стандартов всеми участниками строительного процесса: проектировщиками, заказчиками и подрядчиками, что является залогом долговечности и эксплуатационной надежности возведенных зданий и сооружений, их экологической чистоты, безопасности для людей и, в конечном счете, экономичности при эксплуатации.

Проблема качества общестроительных работ многогранна и для ее решения необходимо последовательное выполнение следующих мероприятий:

- повышение роли и ответственности проектировщиков в обеспечении высокого технического уровня и качества проектов;
- создание службы управления качеством и перестройка службы технического контроля качества продукции на промышленных предприятиях;
- обеспечение и выполнение строительно-монтажных работ (СМР<sub>1</sub>), полностью отвечающих нормативным требованиям СНиП и проектов;
- повышение качества подготовки специалистов по вопросам управления качеством строительной продукции.

Для обеспечения качества специальных строительно-монтажных работ необходимо соблюдать следующие основополагающие условия:

- высокое качество проектов, их современный технический уровень;

- обеспечение и выполнение самих строительно-монтажных работ, отвечающих нормативным требованиям СНиП, ГОСТ, проектов с использованием современных требований по надзору и мониторингу;

- создание службы управления качеством строительной продукции;

- подготовка специалистов.

Контроль качества строительно-монтажных работ (СМР<sub>1</sub>) производится с целью выяснения и обеспечения соответствия выполняемых работ и применяемых материалов, изделий и конструкций требованиям проекта, СНиП и других действующих нормативных документов.

Строительные работы группируются по циклам:

- работы нулевого цикла (земляные работы, укладка фундамента) – участвуют экскаваторщики, бульдозеристы и др.
- возведение коробки здания (кладка стен, сборочные работы) – основные рабочие – это машинисты башенных кранов, сварщики;
- отделочные работы внутри здания (сантехнические установки, штукатурка, малярные работы).

Подземный цикл включает работы ниже нулевой отметки – земляные, бетонные (устройство фундаментов, отмостки, бетонной подготовки), монтаж колонн и стен подвалов, гидроизоляция пола и стен подвалов.

К надземному циклу относятся работы по монтажу сборных и возведению монолитных строительных конструкций, панелей наружных и внутренних стен, оконных и дверных блоков, кровельные, санитарно-технические (установку коробов вентиляционных систем, черновая разводка систем канализации, водопровода).

В период отделочного цикла выполняют отделочные работы, устройство полов, внутренние санитарно-технические и электромонтажные работы; монтаж технологического оборудования.

Организационно строительные работы выполняют подрядным или хозяйственным способом. При подрядном способе работы выполняются постоянно действующими строительными и монтажными организациями по договорам с заказчиком. При хозяйственном способе администрация действующего или строящегося предприятия создает строительное подразделение, привлекает строительных рабочих, приобретает или арендует технические средства строительных процессов, создает временную производственную базу для производства СМР<sub>1</sub>.

В строительстве рабочие работают бригадами или звеньями из 2 – 5 человек, в редких случаях – в одиночку. Бригада состоит из большего числа рабочих, чем звено, или из нескольких звеньев. Количественный и квалификационный составы звеньев и бригад устанавливают в зависимости от объема работ и сложности процессов.

Строительные процессы характеризуются многофакторностью и специфическими особенностями, что обусловлено: стационарностью (неподвижностью) строительной продукции – при выполнении строительных процессов рабочие и технические средства перемещаются, а возводимые здания и сооружения остаются, неподвижны.



Рис. 3.1. Классификационная схема процессов строительного производства

Заготовительные процессы обеспечивают строящийся объект полуфабрикатами, деталями и изделиями. Эти процессы выполняют обычно на специализированных предприятиях, но также и в условиях стройплощадки.

Транспортные процессы обеспечивают доставку материальных элементов и технических средств к местам возведения конструкций. Транспортным процессам обычно сопутствуют процессы погрузки, разгрузки и складирования.

Подготовительные процессы предшествуют выполнению монтажно-укладочных процессов и обеспечивают их эффективное выполнение.

Монтажно-укладочные процессы обеспечивают получение продукции строительного производства, и заключается в переработке, изменении формы или придании новых качеств материальным элементам строительных процессов. Монтажно-укладочные процессы делятся на ведущие и совмещенные. Ведущие процессы входят в непрерывную технологическую цепь производства и определяют развитие и продолжительность строительства объекта.

Совмещенные процессы, технологически непосредственно не связанные с ведущими процессами, могут выполняться параллельно с ними. Совмещение процессов (при строгом соблюдении правил безопасности труда рабочих) позволяет значительно сократить продолжительность строительства. Механизированные процессы выполняют с помощью машин. Рабочие здесь лишь управляют машинами и обслуживают их. Полумеханизированные процессы характеризуются тем, что в них наряду с машинами используют ручной труд. Ручные процессы выполняют с помощью инструментов.

Простой трудовой процесс представляет собой совокупность технологически связанных между собой рабочих операций, осуществляемых одним рабочим или группой (звеном) рабочих.

Подрядная организация после заключения хозяйственного договора с заказчиком-застройщиком и получения разрешения на ведение строитель-но-монтажных работ должна выполнить комплекс подготовительных работ. На них разрабатывается проект производства работ.

Вся классификационная схема процессов строительного производства представлена на рис.3.1.

## **2. Организация трудового процесса строителей и вредные производственные факторы с учетом специфики выполняемых работ**

Неблагоприятные условия труда строителей, подвижной характер труда строителей, отсутствие постоянных рабочих мест, передвижение рабочих мест и строительных материалов, совмещение комплекса близких по характеру профессий, работа в различных климатических зонах, на открытом воздухе, ненормированный рабочий день негативно влияют на их здоровье. Они способствуют развитию профессиональных и производственно обусловленных заболеваний работников, приводя с одной стороны к утрате профессиональной трудоспособности, сокращая сроки полноценной трудовой деятельности, а с другой, нанося значительный экономический ущерб, как отдельным строительным организациям, так и отрасли в целом.

Факторы, приводящие к профессиональным заболеваниям, можно разделить на: связанные с неблагоприятными условиями труда, плохой организацией труда и недостатками производственного процесса. Обстоятельствами и условиями возникновения хронических профзаболеваний служат: несовершенство технологических процессов (в 46,7% случаев), конструктивные недостатки средств труда (28,22%), несовершенство санитарно-технических установок (4,83%), неприменение средств индивидуальной защиты (СИЗ) - (3,24%). Возникновение острых профзаболеваний (отравлений) в основном обусловлено нарушением

правил техники безопасности (43,01%), авариями (8,9%), отступлениями от технологического регламента (7,9%), неприменением СИЗ (12,5%).

Основными профессиональными группами рабочих строительного производства являются, плотники, маляры, штукатуры, монтажники, бурильщики, кровельщики, машинисты башенных кранов и экскаваторов, трудовая деятельность которых связана с действием высоких и низких температур, большими физическими нагрузками, значительной запыленностью и загазованностью воздуха рабочих мест, интенсивным шумом и вибрацией.

В условиях строительных работ на организм работающего оказывают воздействие комплекс внешних производственных факторов: метеоусловия, различные виды минеральной пыли, химические вещества, шум, вибрация, ионизирующие излучения, кроме того, часть работ проводится на оборудовании под высоким давлением, на высоте, под водой, на воде.

Основное влияние микроклимат оказывает на теплообмен между организмом человека и внешней средой. Низкая температура, излишняя подвижность воздуха (сквозняки, ветер) создают опасность простудных заболеваний, а при повышенной влажности воздуха могут вызывать ознобление и обморожение. Повышенная влажность затрудняет теплообмен между организмом и окружающей средой и в условиях высокой температуры воздуха может привести к нарушению сердечно-сосудистой деятельности. Систематическое отклонение от нормального метеорологического режима может привести к хроническим простудным заболеваниям, хроническим заболеваниям суставов, сердечно-сосудистой патологии.

Пыль по происхождению подразделяется на органическую (растительного и животного происхождения), химических соединений, неорганическую (металлическую) и минеральную. Действие минеральной пыли на организм человека зависит от её дисперсности, формы частиц,

времени действия. Наиболее опасна для человека субмикронная пыль, которая не задерживаясь в верхних дыхательных путях, проникает в легкие и вызывает различные пневмокониозы (силикоз, асбестоз и др). Особого внимания заслуживает пыль асбеста, так как длительное её воздействие на организм человека повышает опасность заболеваний злокачественными опухолями, в первую очередь органов дыхания, а также брюшины, желудка и других органов. Опасность развития рака легких особенно велика среди курильщиков, работающих с асбестом. Применяемые в строительстве химические вещества при контакте с организмом человека могут вызвать профессиональные заболевания, различные отклонения в функционировании систем и органов. Рабочие строительных организаций испытывают значительные физические нагрузки и часто подолгу находятся в вынужденном однообразном положении. Постоянные нагрузки на хрящи и суставные поверхности костей могут привести к их деформации, микротравматизации, разрушению хрящей и возникновению артрозов, остеоартрозов с потерей трудоспособности в тяжелых случаях.

Производственный шум сопровождает работу строительных механизмов и оборудования, и оказывает влияние в первую очередь на слух, центральную нервную и сердечно-сосудистую систему. Рабочие строительных организаций, особенно связанные с механизмами, подвергаются воздействию производственной вибрации, как общей, так и локальной. Действие вибрации на организм работающего складывается из прямого раздражающего и повреждающего влияния на нервные окончания и патологические явления в центральной нервной системе. Вибрационная болезнь от «местного» действия вибрации может наблюдаться у работающих с различными ручными вибромашинами ударного и вращательного действия при частотах от 8 до 150 Гц и выше. Рабочие, занятые на виброуплотнении бетона, подвергаются комбинированному действию высокочастотной общей и местной вибрации, у них могут быть значительно выражены общие нарушения, главным образом со стороны

нервной и сосудистой систем. У работающих с ручными вибраторами больше выражены местные явления, у работающих на виброплатформах – общие.

Кроме этого, труд строителей связан с высокими нервно-психическими нагрузками, обусловленными ответственностью работников за техническую исправность агрегатов и механизмов, требующих быстрой реакции и сосредоточенного внимания.

### **Заключение по III главе**

Основной проблемой гигиены труда является снижение уровня действия неблагоприятных факторов для предупреждения производственно-обусловленных и профессиональных заболеваний работающих, которые необходимо рассматривать как существенную интегральную характеристику здоровья работающих в целом. Строительство относится к ряду производственных процессов, характеризующихся повышенной опасностью для непосредственных исполнителей рабочих операций.

В связи с этим особую актуальность в гигиене труда приобрело направление по своевременной оценке структуры и степени опасности возможных производственных факторов риска для здоровья работающих. Это в конечном итоге позволяет обосновать не только необходимость мер профилактики, но и определить их приоритетность и структуру.

## ГЛАВА IV. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА СТРОИТЕЛЕЙ НА РЯДЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ

Труд рабочих-строителей имеет ряд особенностей, отличающих его от других отраслей производств. Он характеризуется, как выше было сказано, отсутствием постоянных рабочих мест, совмещением ряда профессий, выполнением многих работ на открытом воздухе с высокой температурой и запыленностью в условиях Узбекистана, значительными физическими нагрузками. Климатические особенности территории Узбекистана создают повышенные требования к санитарно-бытовому обслуживанию рабочих на строительных площадках.

В условиях строительных работ на организм работающего оказывают воздействие комплекс внешних производственных факторов: метеоусловия, различные виды минеральной пыли, химические вещества, шум, вибрация, ионизирующие излучения (табл. 3), кроме того, часть работ проводится на оборудовании под высоким давлением, на высоте, под водой, на воде.

В таблице 4.1 перечислены вредные производственные условия, воздействие которых испытывают на себе рабочие определённых профессий.

Таблица 4.1.

### Некоторые строительные профессии и сопутствующие им вредные производственные факторы

<b>Род занятий</b>	<b>Источник вредных производственных условий</b>
Каменщик-облицовщик	Цементный дерматит, неудобные положения при работе, поднятие тяжестей
Машинисты башенных кранов	Шумы, вибрация всего тела,
Инженеры-строители по внутренним стенам и	Пыль от штукатурки, передвижения по строительным лесам и подмостям, поднятие

потолкам	тяжестей, неудобные положения при работе
Маляры	Испарения растворителей, выделения токсичных металлов пигментами и лакокрасочными добавками
Штукатуры	Дерматит, неудобные положения при работе
Инженеры-проектировщики теплоизоляционных работ	Асбест, синтетические волокна, неудобные положения при работе
Кровельщики	Испарения дёгтебетона, применяемого для кровельных покрытий, повышенная температура, работа на высоте
Монтажники металлических воздуховодов	Неудобные положения при работе, поднятие тяжестей, шумы
Сварщики	Токсические выбросы в ходе сварочных работ
Бурильщики-проходчики грунта и скальных пород	Тонкая кремнезёмная пыль, вибрация всего тела, шумы
Операторы пневмомолотков	Шумы, вибрация всего тела, тонкая кремнезёмная пыль

## **1. Изучение факторов производственной среды строителей в теплый и холодный периоды года**

Строители, больше чем рабочие других специальностей, подвергаются воздействию метеорологических условий, так как строительные работы проводятся в любую погоду на открытых площадках. В Узбекистане с апреля по сентябрь месяцы 60% рабочего времени строителей, как в первую, так и во вторую смены проходит при температуре выше 30°C, около 1/3 рабочего дня температура воздуха превышает 35-38°C. Степень влияния каждого из источников вредных производственных условий зависит от продолжительности их прямого воздействия на тех, кто работает на своем рабочем месте. Риски перегрева

возникают, главным образом, потому, что большая часть строительных работ производится на открытом воздухе. Так, кровельщики подвержены воздействию солнечных лучей, так как нередко работают без защитных средств и часто вынуждены разогревать ёмкости с гудроном. Они подвергаются воздействию не только радиации, но ещё и конвекционному теплообмену в дополнение к метаболическому выделению тепла в результате физической нагрузки.

Операторы тяжелых механизмов могут сидеть рядом с раскаленным двигателем и работать в кабине с окнами без вентиляции. Тепловому перегреву способствует также дефицит питьевой воды и отсутствие затененных мест на производстве. Основными источниками неионизирующего ультрафиолетового излучения являются солнечные лучи и электрическая дуга сварки.

Метеорологические условия при различных режимах начала и окончания смен характеризовались следующим: в утренние часы они были примерно одинаковыми и не выходили за пределы соответствующих тепловому комфорту. Наиболее выраженному воздействию высокой температуры и инсоляции строители подвергались во второй половине рабочего дня. В этих условиях строители совершали работу определенной интенсивности.

Наши материалы по изучению микроклимата на строительных площадках за период наблюдений показали, что температура воздуха в жаркие часы составляла в среднем 35-40°C. Наименьшее значение температуры воздуха летом наблюдалось в утренние часы (в среднем 24-26°C), максимальная величина зарегистрированной температуры воздуха достигала 45°C. Относительная влажность воздуха была наиболее высокой в утренние часы (46-55%), а к концу рабочей смены отмечалось значительное её падение до 20%. В таблице 4.2 показаны максимальные и минимальные величины температуры окружающей среды в летний период года в условиях г. Ташкента. При работе в летний период года скорость

движения воздуха на основных рабочих местах в динамике рабочей смены находилась в пределах от 0,1 до 1,5 м/с.

Таблица 4.2.

**Метеоусловия на стройплощадках  
(в летние месяца теплого периода года) в условиях г. Ташкента**

Показатель		Часы наблюдений			
		6 часов	9 часов	12 часов	16 часов
t воздуха (°C)	min	+26	+30	+36	+40
	max	+32	+38	+42	+46
Относительная влажность (%)	сред.	50	46	30	25

Исследования параметров микроклимата на основных рабочих местах строительных площадках, показывают, что температура воздуха летом в начале рабочей смены составляла  $34,8 \pm 0,37^{\circ}\text{C}$ , а в конце смены она повышалась до  $39,1 \pm 0,34^{\circ}\text{C}$ . В отдельные дни температура воздуха на основных рабочих местах повышалась до  $41,0^{\circ}\text{C}$ , что значительно превышает допустимые санитарные нормы.

При этом относительная влажность воздуха на рабочих местах находилась в пределах  $43,5 \pm 1,35 - 25,5 \pm 1,65\%$ , с повышением температуры воздуха наблюдалось постепенное снижение относительной влажности воздуха на всех рабочих местах.

Охлаждающий микроклимат – сочетание параметров, при котором имеет место превышение суммарной теплоотдачи в окружающую среду над величиной теплопродукции организма.

При работе в холодный период года в динамике рабочей смены температура воздуха на рабочих местах находилась в пределах  $-5 \pm 0,51 - 12 \pm 0,75^{\circ}\text{C}$ . При этом относительная влажность воздуха на основных рабочих местах составляла  $80,0 \pm 2,3 - 68,0 \pm 4,1\%$ , а скорость движения воздуха  $0,1 - 1,8$  м/сек.

Строители, работающие при температуре от 0 до -12 градусов Цельсия и скорости движения воздуха 1-5 м/с, занятые наружными работами, подвергаются радиационному охлаждению от соприкосновения с окружающими поверхностями, температуры которых ниже температуры человеческого тела (табл. 4.3).

Таблица 4.3.

### Метеоусловия на стройплощадках

(в зимние месяца холодного периода года) в условиях г. Ташкента

Показатель		Часы наблюдений			
		6 часов	9 часов	12 часов	16 часов
t воздуха (°C)	min	-8	-5	-1	+2
	max	-12	-8	-6	-7
Относительная влажность (%)	сред.	85	80	68	76

В процессе своей производственной деятельности, строители подвергаются влиянию также высокого уровня шума, уровень шума почти во всех исследуемых точках превышал ПДУ в среднем на 25 при норме 80 дБА (табл. 4.4). Частотный состав шума показал, что, чем выше частота, тем уровень звукового давления больше, что свидетельствует о высокочастотном характере шума. Источниками шума на стройках обычно являются двигатели различных типов (автотранспортных средств, воздушных компрессоров и грузоподъемных кранов), грузоподъемные лебёдки, ударные и пневматические клепальные машины, гвоздезабивные машины, пульверизаторы-распылители красок, пневматические молотки, мотопилы и многое другое.

Основными источниками вибрации являются ручные механизированные машины ударного, ударно-вращательного и вращательного действия с пневматическим или электрическим приводом, клепальные, отбойные, рубильные молотки, виброплощадки и вибраторы.

Однако, непосредственно на рабочем месте, там, где в основном находятся рабочие в течение смены, уровень общей вибрации не превышал предельно-допустимого уровня.

Одним из вредных производственных факторов, сопровождающим весь технологический процесс, является пыль. Начиная от выгрузки и складирования цемента и инертных наполнителей бетона и заканчивая отделкой готовых помещений, работники подвергаются воздействию производственной пыли. При этом следует отметить, что содержание пыли в зоне дыхания рабочих инертных наполнителей бетона, составляло в среднем  $20,5 \pm 0,7$  мг/м<sup>3</sup>, зоне кровельных работ -  $15,96 \pm 0,3$  мг/м<sup>3</sup>, а зоне отделки готовых помещений -  $35,8 \pm 0,6$  мг/м<sup>3</sup>, что значительно превышает ПДК согласно ГОСТ 12.1.005-88 (табл. 4.4).

Концентрация сварочного аэрозоля в воздухе рабочих мест составляла  $8,6 \pm 0,3$  мг/м<sup>3</sup>, при проведении работ на 4 и 10 точечной контактной сварке -  $12,0 \pm 2,5$  мг/м<sup>3</sup>, что также превышает предельно-допустимые величины (табл. 4.4).

Таблица 4.4.

#### **Гигиенические условия труда при некоторых строительных работах**

<b>Вид работ</b>	<b>Шум, дБА</b>	<b>Запыленность, мг/м<sup>3</sup></b>	<b>Химический фактор, мг/м<sup>3</sup></b>
Нулевой цикл	58-105	53	7-35 (СО)
Возведение коробки здания	до 120	18-22	7-12 (окиси азота)
Отделочные работы	95-100	7-40	до 100 (ксилол, толуол), 3,6-28 (стирол)

Наряду с пылью и сварочным аэрозолем в воздухе рабочих зон также встречаются различные другие химические соединения. Так, при кровельных и сварочных работ, содержание окиси углерода в воздухе

рабочих зон составляло 7-34,9 мг/м<sup>3</sup>, что значительно превышает ПДК (табл. 4.4).

Таким образом, строители в процессе своей производственной деятельности подвергаются влиянию неблагоприятных факторов производственной среды, которые вызывают определенные изменения в функциональных системах их организма и могут служить причиной различных заболеваний.

## **2. Определение класса условий труда по степени вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса строителей**

При изучении вредных производственных факторов на строительных площадках особое внимание было уделено исследованиям степени выраженности воздействия нагревающего микроклимата, интенсивного шума и вибрации, запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны значительных физических и нервно-психических нагрузок и их влияния на организм строителей.

Анализ хронометражных наблюдений показал, что монтажники, сварщики и проходчики затрачивают 68-73% рабочего времени. Результаты хронометражных наблюдений свидетельствуют, что строители машинного зала (монтажники, сварщики) в течение почти всего трудового процесса находятся в вынужденном рабочем положении, длительность которого около 61 - 65% рабочей смены в зависимости от вида и характера выполняемых производственных операций.

Также анализ хронометражных наблюдений позволил установить, что работники на строительных площадках затрачивают на выполнение основных рабочих операций до 75-76% рабочего времени. Во время работы они осуществляют длительное сосредоточенное наблюдение за рабочим процессом, что составляет более 86-89% их рабочего времени. За

смену строители производят достаточно большое количество различных операций. Число основных элементов операций не превышало 4-9, при этом повторение операций в час составляло 80-89 раз, а продолжительность одной операции была 35-40 секунд, что свидетельствует о выраженной монотонности трудового процесса.

В течение почти всего рабочего времени работники на строительных объектах находятся в вынужденном рабочем положении до 68-74,5%. Вынужденные наклоны в разные стороны головой и туловищем (свыше 30°) совершались до 680-1260 раз, движения руками до десяти тысяч раз. Максимальная величина переносимого вручную груза составила 600-800 кг за смену.

На основании полученных данных согласно СанПиН РУз №0141-03 «Гигиеническая классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса», труд строителей можно оценить как тяжелый III степени и напряженный II степени, т.к. сопровождается значительным нервно-психическим напряжением и физической нагрузкой (табл. 4.5).

Таблица 4.5.

**Тяжесть и напряженность трудового процесса строителей при выполнении различного рода работ**

<b>Род занятий</b>	<b>Тяжесть физической нагрузки</b>	<b>Напряженность труда</b>
Арматурщики	III	II
Машинисты башенных кранов	I	II
Штукатуры, маляры	III	II
Кровельщики	II	III

Монтажники	II	III
Электросварщики	II	III

Полученные данные по гигиенической оценке условий труда работников, показывают, что они в процессе своей трудовой деятельности подвергаются влиянию нескольких вредных и опасных производственных факторов, согласно которых условия труда можно отнести к «вредным» 3 класса от 1 до 3 степени.

#### **Заключение по IV главе**

Для комплексной оценки уровней вредных факторов необходимо изучение их характеристик отдельно с учетом периодов года, профессиональной принадлежности, т.е. с учетом рабочих мест и времени рабочего дня, в течение которого были проведены исследования.

Согласно СанПиН РУз №0141-03 «Гигиеническая классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса», условия труда строителей были отнесены к «вредным» (3 класса 1-3 степени), характеризующиеся уровнями производственных факторов, которые могут вызывать стойкие функциональные нарушения, приводящие в большинстве случаев к росту заболеваемости с временной утратой трудоспособности и повышению частоты общей заболеваемости.

## **ГЛАВА V. ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СТРОИТЕЛЕЙ**

### **1. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы**

Как известно, сердечно-сосудистая система (ССС) тончайшим образом реагирует на самые разнообразные процессы в организме, тем самым, обеспечивая кровоснабжение всех органов и тканей организма. Естественно, что состояние ССС не может не изменяться при сочетанном воздействии на организм рабочих различных факторов производственной среды: шума, вибрации, высокой температуры, работы «стоя», ходьбы на протяжении почти всей рабочей смены, значительного темпа рабочих операций и др.

Данные об изменении показателей ССС строителей, в теплый период года представлены в таблице 5.1, из которой видно, что у исследуемых рабочих в теплый период года имелось существенное увеличение частоты пульса (ЧП) в течение рабочего дня, что свидетельствует об определенной мобилизации функциональных резервов ССС организма.

Наибольшее учащение пульса в конце рабочей смены определялось у электросварщиков и машинистов башенных кранов. Так, до работы колебалась в пределах  $72 \pm 1,5$ , перед обеденным перерывом увеличивалась до  $76 \pm 1,08$ , а к концу работы – до  $88 \pm 1,08$  ударов в минуту. У монтажников и кровельщиков частота пульса достоверно увеличивалась, достигая в конце рабочей смены  $87 \pm 0,97$  -  $88 \pm 0,65$  ударов в минуту (рис. 5.1). Максимальное артериальное давление у рабочих в течение смены в среднем находилось в пределах 114-120 мм рт. ст., минимальное артериальное давление – 72-75 мм рт. ст., т.е. в основном не выходило за пределы физиологических колебаний (рис. 5.2).

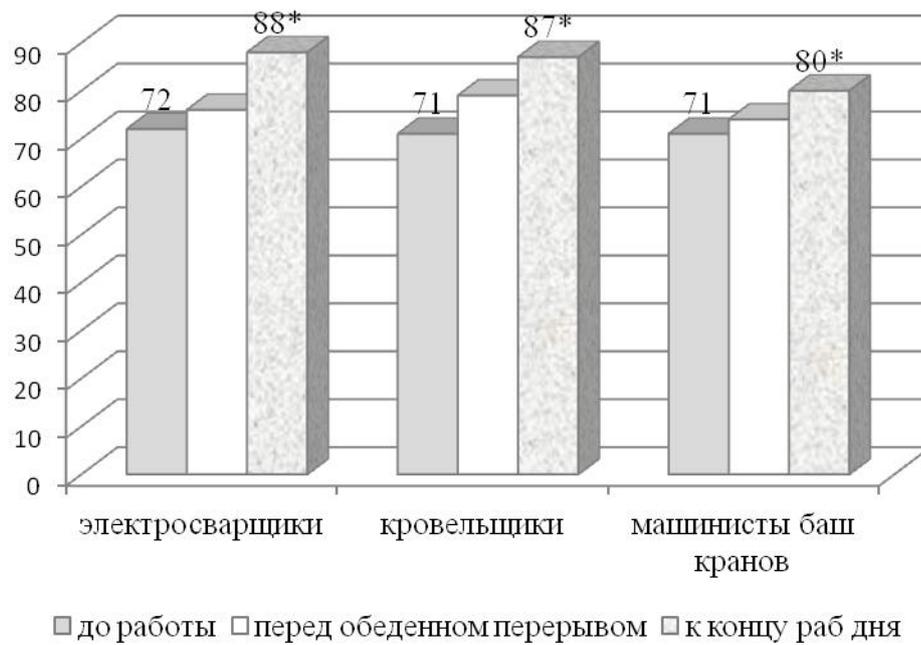


Рис. 5.1. Состояние ССС (пульс, ударов в минуту) у строителей в теплый период года

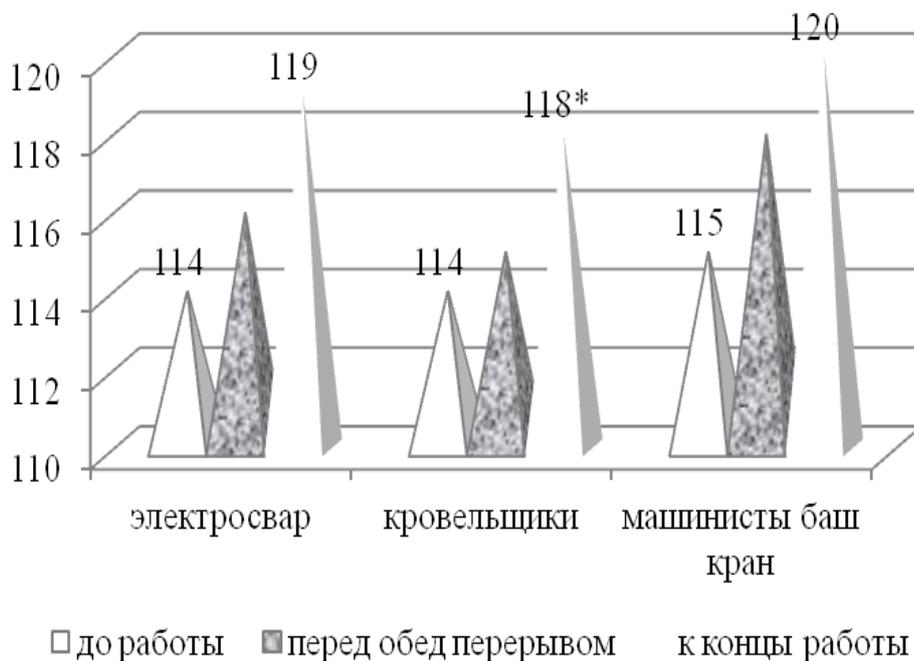


Рис. 5.2. Состояние ССС (АД, мм рт. ст.) у строителей в теплый период года

Таблица 5.1.

Состояние ССС у рабочих строителей в теплый период года,  $M \pm m$ 

Профессия	Показатели		До начала работы (I)	Перед перерывом (II)	В конце работы (III)	P между I и III
Электросварщики	Частота пульса, ударов в мин		72±1,5	76±1,08	88±1,08	P<0,05
	Артериальное давление, мм рт.ст.	max	114±0,54	115±0,54	118±0,54	P<0,05
		min	71±0,64	72±0,75	70±0,75	P>0,05
	Пульсовое давление, мм рт.ст.		43±0,32	43±0,75	45±0,10	P<0,05
	УОК, мл		60,5±0,54	62±0,51	60±0,73	P<0,05
	МОК, л		4234,5±96,4	4467,1±123,7	5265,6±101,0	P<0,05
Кровельщики	Частота пульса, ударов в мин		71±1,08	79±1,40	87±0,97	P<0,05
	Артериальное давление, мм рт.ст.	max	114±0,65	116±0,65	119±0,54	P<0,05
		min	71±0,65	72±0,43	69±0,86	P>0,05
	Пульсовое давление, мм рт.ст.		43±0,54	44±0,75	50±0,86	P<0,05
	УОК, мл		60,3±0,94	60±0,46	65±1,21	P>0,05
	МОК, л		4303,8±95,3	4742,4±99,6	5388,5±109,6	P<0,05
Машинисты башенных кранов	Частота пульса, ударов в мин		71±1,5	74±1,08	80±0,65	P<0,05
	Артериальное давление, мм рт.ст.	max	115±0,86	118±0,54	120±0,57	P<0,05
		min	75±0,75	72±0,64	72±0,42	P<0,05
	Пульсовое давление, мм рт.ст.		43±0,54	46±0,32	45±0,54	P<0,05
	УОК, мл		61,4±0,55	60±0,36	59±0,43	P>0,05
	МОК, л		4341,9±108,4	5440,9±69,04	4825,9±72,35	P<0,05

У рабочих изучаемых профессиональных групп, отмечалась тенденция к увеличению максимального и снижению минимального артериального давления на протяжении рабочего дня. В результате этого пульсовое давление повышалось, что обеспечивало увеличение систолического объема сердца и являлось одним из путей его приспособления к условиям труда.

Ударный объем крови (УОК) у этих же рабочих до работы составлял  $60,5 \pm 0,54$  мл, перед обеденным перерывом повышался до  $62,0 \pm 0,51$  мл, к концу рабочей смены снижался до  $60 \pm 0,73$  мл. Минутный объем крови (МОК) также повышался к обеденному перерыву, а к концу работы возвращался к исходным величинам.

Изменения показателей ССС у работников монтажных и кровельных участков несколько отличались от остальных. Так, было отмечено, что у рабочих данных участков изменения ЧП и пульсового давления в течение рабочего дня были менее выражены, чем у др. рабочих. У работающих было достоверное учащение пульса к концу работы до  $83 \pm 1,51$  ударов в минуту, увеличение максимального и снижение минимального давления к концу смены на 1-2 мм.рт.ст. Пульсовое давление повышалось от  $42 \pm 0,54$  до  $50 \pm 1,08$  мм рт. ст. как на монтажном, так и на кровельном участках. При этом различие средних величин в различные периоды рабочего дня, особенно к концу его, в большинстве случаев было достоверным.

Изучение ударного и минутного объема сердца показало, что в динамике рабочей смены происходило одинаковое увеличение УОК до  $66 \pm 1,42$  мл и МОК до  $5265,6 \pm 101,0$  л в минуту как у электросварщиков, так и у машинистов башенных кранов.

У работающих на строительных площадках в относительно благоприятных условиях в первой половине рабочего дня происходило увеличение минимального давления до  $73 \pm 0,97$  мм рт. ст., а к концу работы оно незначительно снижалось до  $72 \pm 0,64$  мм рт. ст. ( $P > 0,05$ ). УОК увеличивался от  $59,5 \pm 0,84$  до  $63 \pm 0,69$  мл, МОК – от  $4091,0 \pm 105,4$  до

4787,9±93,3 л в минуту. На штукатурных и малярных участках изменения показателей ССС у работников были аналогичны, но только менее выражены.

Таким образом, анализ и обобщение результатов исследований ССС работающих на строительных площадках, показали достоверное учащение пульса, увеличение МОК и УОК сердца, снижение пульсового давления, склонность к некоторому повышению максимального и снижению минимального артериального давления, которые отражают воздействие на организм работающих не только неблагоприятного микроклимата, но и высокого уровня производственного шума, нервно-эмоционального напряжения, способствующих мобилизации функциональных резервов ССС и свидетельствующих о высокой степени приспособления работающих к профессиональному труду и условиям внешней среды.

Показатели состояния сердечно-сосудистой системы организма свидетельствуют о том, что работа, выполняемая строителями, приводит к сдвигам в этих системах и носит напряженный характер, что не может не отразиться на состоянии ЦНС.

## **2. Исследование функционального состояния центральной нервной системы**

Для изучения физиологических изменений ЦНС работающих исследования проводились в разных профессиональных группах (электросварщики, кровельщики и машинисты башенных кранов), выполняемая работа которых характеризовалась значительной напряженностью, монотонностью и высоким темпом работы. При этом полученные результаты показывали, что в зависимости от профессии имелись значительные различия. Особо обращает на себя внимание характер и степень изменений у кровельщиков и машинистов башенных кранов, показатели которых были менее благоприятными, чем у

электросварщиков. Все это может указывать на израсходование функциональных резервов ЦНС электросварщиков в сравнении с другими работниками.

Для более полного описания влияния условий и характера труда на ЦНС организма работающих была проведена хронорефлексометрия с определением скрытого времени на зрительный и слуховой раздражитель.

При этом определение скрытого времени зрительно-моторной реакции проводилось у тех работающих, чей труд связан с напряжением зрительного анализатора и относится к разряду работ высокой точности (Ш).

Время слухо-моторной реакции исследовалось в профессиональных группах, условия труда которых сопряжены с воздействием производственного шума на организм работающих (кровельщики, машинисты башенных кранов).

Результаты исследований показали, что до работы в теплый период года скорость зрительно-моторной реакции (ЗМР) у отдельных работающих составляла в среднем: электросварщиков –  $270,3 \pm 1,43$ , кровельщиков –  $306,5 \pm 2,1$  и машинистов башенных кранов –  $312,4 \pm 1,72$  мс (табл. 5.2). В середине рабочего дня (перед обеденным перерывом) во многих случаях время ЗМР не значительно удлинялось по сравнению с фоновым уровнем. К концу рабочей смены ЗМР также достоверно увеличивалась: у электросварщиков на 8%, кровельщиков – 21% и машинистов башенных кранов – 28% ( $P < 0,05$ ).

В холодный период года фоновое время ЗМР было больше, чем в теплый период на 8–12 мс. В первой половине рабочего дня время ЗМР возрастало у электросварщиков на 24,3 мс, кровельщиков - 7,8 мс и машинистов башенных кранов - 57,1 мс. К концу рабочей смены также отмечалось достоверное удлинение времени скрытой ЗМР на 25% - у электросварщиков, 7% - у кровельщиков и 30% - у машинистов башенных кранов от исходных величин ( $P < 0,05$ ).

Таблица 5.2

Показатели зрительно-моторной реакции у рабочих строителей ( $M \pm m$ ), мс

Профессия	Теплый период				Холодный период			
	До начала работы (I)	Перед обеденным перерывом (II)	В конце работы (III)	Р между I и II, III	До начала работы (I)	Перед обеденным перерывом (II)	В конце работы (III)	Р между I и II, III
Электросварщики	312,4±1,72	346,2±1,08	392,8±2,52	P<0,05 P<0,05	318,4±1,46	342,7±1,31	385,6±1,34	P<0,05 P<0,05
Кровельщики	270,3±1,43	282,6±1,75	292,7±2,04	P>0,05 P<0,05	278,3±1,53	286,1±1,26	300,3±1,0	P<0,05 P<0,05
Машинисты башенных кранов	306,5±2,1	369,7±1,52	398,6±1,34	P<0,05 P<0,05	315,4±1,75	372,5±1,65	395,2±1,52	P<0,05 P<0,05

Полученные результаты исследований указывают, что время ЗМР у работников различных профессий в динамике рабочего дня удлиняется, что связано с развитием тормозных процессов в ЦНС, связанных с развитием производственного утомления.

Это подтверждалось данными, полученными при измерении времени слухо-моторной реакции (СМР), которые отражали те же закономерности, что и при определении ЗМР. Время СМР, как правило, удлинялось от начала к концу работы, причем у электросварщиков оно было меньшим, а у машинистов башенных кранов – большим, чем в других профессиональных группах, так как машинисты башенных кранов работают под воздействием постоянного шума, уровень которого превышал ПДУ.

Исследование СМР у работающих в первой половине рабочей смены показало, что под воздействием производственного шума происходила адаптация слухового анализатора, вследствие чего снижалось время скрытой реакции на звук, а концу работы из-за утомления организма и слухового анализатора работников время ответной реакции удлинялось. Так, время СМР электросварщиков достоверно увеличивалось на 12%, машинистов башенных кранов - 27%, кровельщиков - 16% от исходного уровня рис 5.3.

Анализ полученных данных показал, что в конце рабочей смены у большинства обследованных рабочих значительно увеличивалось время скрытого периода моторной реакции на световой и звуковой раздражитель, что свидетельствует о снижении функциональной подвижности ЦНС у ряда работающих, особенно у машинистов башенных кранов.

Это позволяет сделать заключение о том, что у рабочих строителей развивается производственное утомление, степень выраженности которого обусловлена как комплексом производственных факторов, так и напряженностью, и монотонным характером трудового процесса.

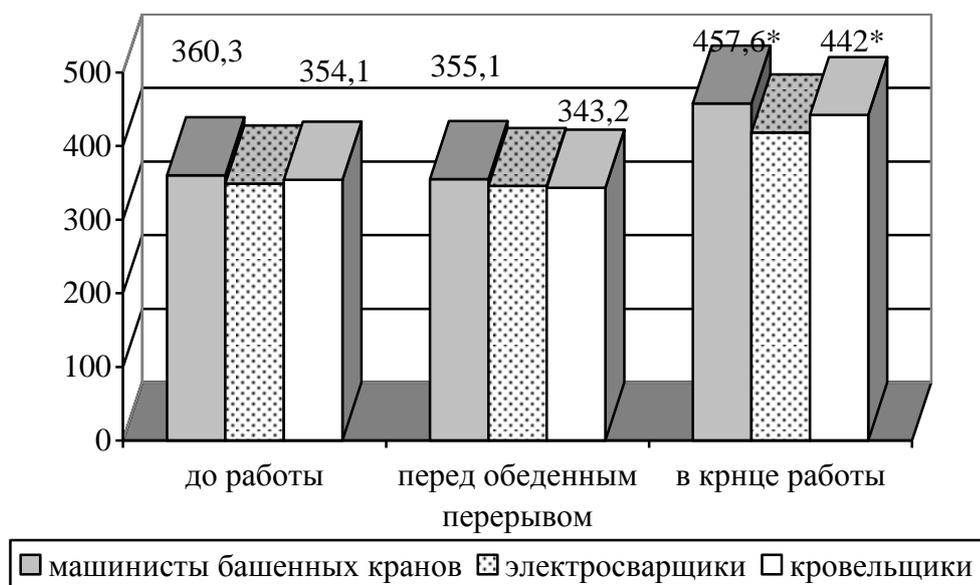


Рис. 5.3. Изменение слухо-моторной реакции организма у работающих строителей (в млсек)

### 3. Исследование опорно-двигательной системы строителей

Функциональное состояние двигательного анализатора с количественной стороны характеризуется мышечной силой. Нами была изучена мышечная сила правой и левой руки в отдельности. Результаты исследований показали, что в динамике рабочего дня у рабочих, трудовой процесс которых связан со статическими нагрузками, происходит снижение мышечной силы как правой, так и левой руки в среднем на 7,2-7,5 кг (рис. 5.4).

Изучение выносливости мышц к статическому напряжению показало, что к концу смены происходило ее снижение. Это связано с тем, что работающие в динамике рабочего дня многократно выполняли физическую работу, связанную с напряжением мышц плечевого пояса и опорно-двигательного аппарата.

Снижение мышечной выносливости особенно было выражено у электросварщиков и кровельщиков. Аналогичные изменения происходили

и у монтажников, работа которых сопряжена с напряжением мышц кистей работающих. При этом к концу рабочей смены выносливость мышц в теплый период года у монтажников снижалась на 25%, электросварщиков - 28% и кровельщиков - 36% от исходного уровня.

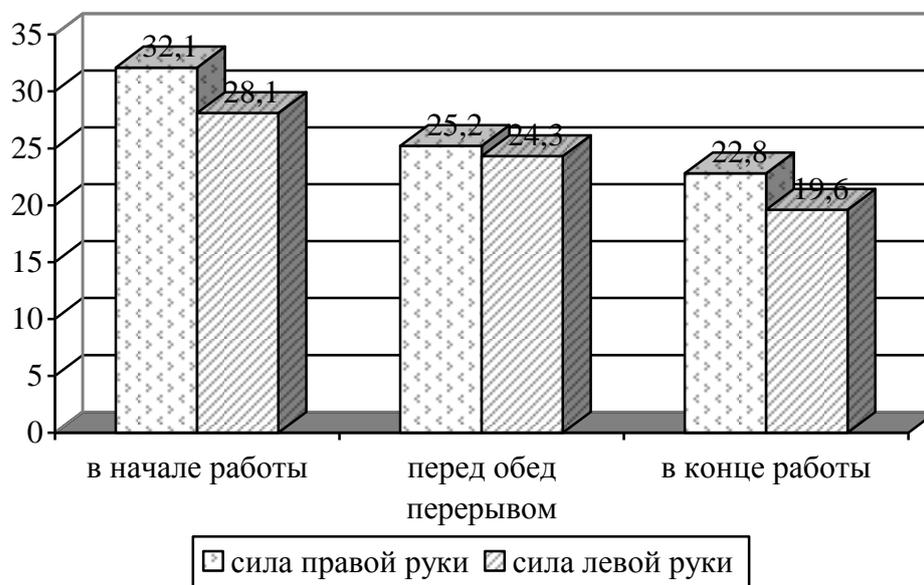


Рис. 5.4. Средние показатели мышечной силы у строителей (в кг)

В теплый период эти изменения были более выражены, чем в холодный период года. Так, в динамике рабочего дня мышечная выносливость по всем обследованным группам в среднем уменьшалась на 36-37,5% от фоновых показателей (рис. 5.5).

При снижении работоспособности, развития утомления динамометрические показатели, как правило, снижаются. Величина снижения статической выносливости является одним из показателей степени физического утомления при труде. Оптимальным в процессе обычного рабочего дня является снижение выносливости на 5-10%, предельно допустимым – на 20%. Превышение этого уровня указывает на развитие выраженного утомления нервно-мышечного аппарата (НМА) и служит основанием для проведения мероприятий по снижению трудовой нагрузки путём механизации и автоматизации трудовых операций,

изменения норм труда (норм выработки, времени активной работы, численности рабочих и т.д.), рационализации режимов труда и отдыха.

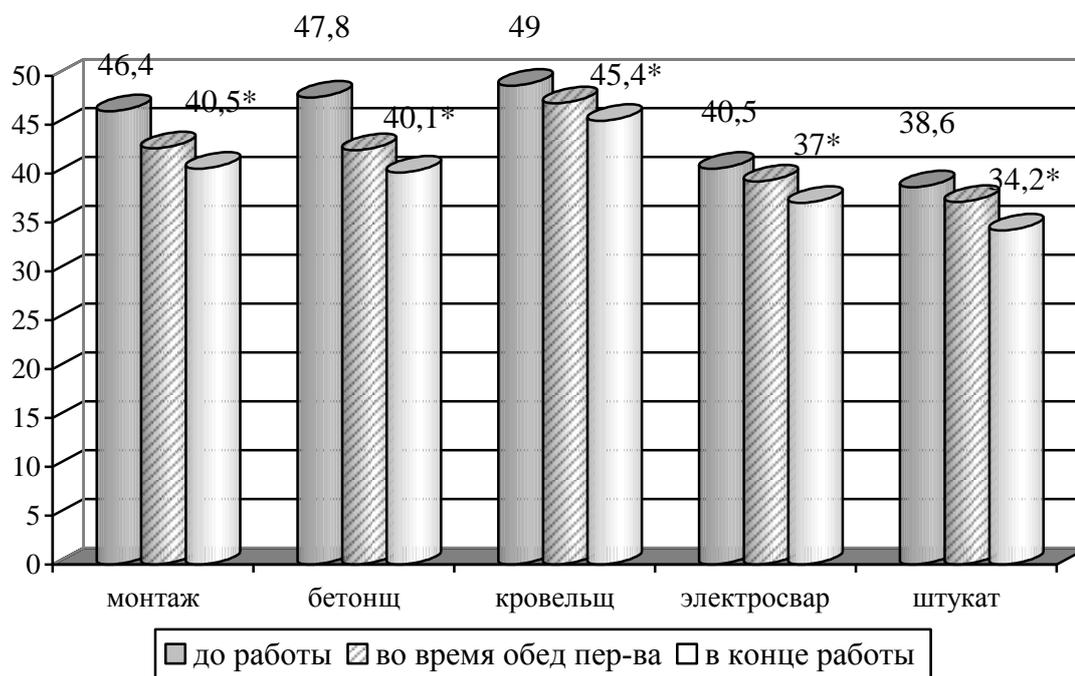


Рис. 5.5. Изменение мышечной выносливости у рабочих (в сек)

В профилактике утомления большую роль играет рациональная организация рабочего места и оптимизация рабочей позы.

Рациональной рабочей позой называют такую (независимо от того как выполняется работа – сидя или стоя), которая поддерживается за счет минимума активных напряжений мышц, т.е. должна быть свободной и ненапряженной. Выбор позы определяется величиной рабочих усилий, степенью точности движений, характером выполняемой работы. Поза "стоя" менее утомительная при вертикальном или слегка наклоненном (не более 10-15°) положении корпуса. При выполнении работы "сидя" статических усилий меньше, но она применима, если размах движения невелик и прилагаемые усилия во время работы не превышают 5 кг. Если усилия во время работы достигают 5-10 кг, то целесообразнее поза "стоя - сидя", а при больших величинах "стоя".

Физиологически весьма целесообразна поза «стоя – сидя», которая позволяет рабочему избирать рабочую позу удобную, менять группы работающих мышц, восстанавливать кровообращение в застойных участках. Такая поза показана при монотонных работах, где одна смена позы психологически вносит разнообразие. Длительное пребывание в вынужденном положении ухудшает кровообращение в различных участках тела и может способствовать возникновению хронических болезней.

Решение вопросов рационализации рабочих мест должно носить комплексный характер и включать рациональную конструкцию основного оборудования, рабочей мебели, правильную позу и оптимальные приемы труда рабочего. Если вопрос о рациональной конструкции основного оборудования может быть решен лишь в стадии конструирования и проектирования этого оборудования, то остальные вопросы могут быть решены в цехе непосредственно на рабочих местах.

При проведении биомеханического анализа рабочих поз необходимыми этапами являлись - выполнение гониометрических измерений различных сочленений тела и сравнение их с оптимальными величинами (табл. 5.3.)

Таблица 5.3.

Среднегониометрические показатели рабочей позы “стоя” у  
электросварщиков (в градусах)

Наименование углов	Измеренные показатели, °	Оптимальный предел колебаний, °
Лучезапястный	165,8	170-190
Локтевой	112,5	80-110
Тазобедренный	175,2	165-180
Коленный	180,0	180
Голеностопный	92,7	90-100
Отклонение шеи от вертикали	23,8	10-25
Отклонение плеча от вертикали	16,5	0-15
Отклонение туловища от вертикали	13,2	0-15

На основании полученных данных было сделано заключение, что рабочая поза “стоя” у рабочих является вынужденной, т.к. локтевой угол, угол отклонения шеи и плеча от вертикали превышают оптимальный предел колебаний (табл. 5.3).

Наряду с гониометрическими измерениями проводился анализ составляющих элементов рабочего места (станки, механизмы), измерение их линейных и угловых параметров, рассматривается возможность регулировочных действий при обслуживании оборудования.

Резюмируя физиологические исследования, необходимо заключить, что у рабочих возникает состояние утомления, отчетливо проявляющегося на протяжении второй половины рабочего дня и более выраженное в теплый период года.

Наибольшие изменения в функциональном состоянии организма были отмечены у электросварщиков и кровельщиков, работа которых характеризуется высокой точностью, мышечной выносливостью под воздействием региональных физических нагрузок и вынужденной рабочей позы.

#### **4. Изучение работоспособности строителей в динамике рабочего дня**

Результаты физиологических исследований функционального состояния органов и систем получают особую ценность, если они могут быть дополнены хронометражными данными. В производственных условиях метод хронометража, т.е. установление длительности и последовательности выполнения отдельных рабочих операций позволил выявить закономерные изменения работоспособности. Так, увеличение времени, затрачиваемого на операцию, свидетельствовало о замедлении рабочих действий, т.е. утомлении.

Метод хронометражных наблюдений был использован для получения научно-обоснованной оценки трудового процесса (режим труда,

ритм работы, темп выполнения отдельных операций), выявления возможного влияния условий труда на функциональное состояние организма, решения вопросов НОТ (научная организация труда).

При проведении анализа полученных результатов и изучения технологического процесса строительного производства, организации трудового процесса, образующихся при этом условий и вредных факторов производственной среды показало, что среди всех профессий нами были выбраны машинисты башенных кранов, кровельщики, монтажники, электросварщики, малярщики и штукатуры, для которых характерно выполнение на протяжении рабочего дня определенной производственной операции, что дает возможность провести хронометраж времени выполнения этой операции от начала к концу рабочей смены и получить данные о динамике уровня работоспособности.

На основании выше проведенных исследований и учитывая, что условия труда и уровни неблагоприятных производственных факторов на основных рабочих местах аналогичны, нами была изучена динамика работоспособности по каждой группе рабочих одной профессии.

Для определения динамики работоспособности работающих основных профессиональных групп проведен почасовой хронометраж времени, затрачиваемого на выполнение основной производственной операции. Полученные данные показали, что наибольшие изменения были выявлены у электрогазосварщиков и монтажников. Выявлено, что комплексное воздействие факторов производственной среды обуславливает снижение работоспособности к 3 и 6 часам рабочего дня.

Работоспособность зависит от многих факторов, и чем полнее будут устранены неблагоприятные моменты (запыленность, шум, повышение температуры и т.д.), тем значительно будет отдалено наступление утомления, даже в случае, когда характер работа не изменяется; физиологические средства предупреждения утомления. Общая задача этих средств заключается в том, чтобы обеспечить постоянную высокую

работоспособность организма в определенных условиях производственной деятельности. Необходимо обеспечить такие условия работы, при которых анализаторы точно и своевременно реагировали бы на совокупность раздражителей. Устойчивым было бы соотношение возбудительного и тормозного процессов.

Таким образом, у основных профессиональных групп строительного производства, наблюдалась описанная в литературных источниках «типичная» динамика изменения работоспособности. Установлено, что значительное возрастание ее на втором часу рабочей смены и резкое снижение и в 1-ую, и во 2-ую полусмены, в начале объясняется периодом вработывания, а затем – развивающимся производственным утомлением. За время обеденного перерыва уровень работоспособности восстанавливается, однако, не достигает показателей, которые наблюдались в первые часы работы.

Все вышеизложенное ещё раз указывает на необходимость разработки и внедрения мероприятий и гигиенических рекомендаций по оздоровлению условий труда рабочих для поддержания их работоспособности на определенном уровне.

### **Заключение по V главе**

Резюмируя физиологические исследования, необходимо заключить, что у рабочих возникает состояние утомления, отчетливо проявляющегося на протяжении второй половины рабочего дня и более выраженное в теплый период года. Наибольшие изменения в функциональном состоянии организма были отмечены у электросварщиков и кровельщиков, работа которых характеризуется высокой точностью, мышечной выносливостью под воздействием региональных физических нагрузок и вынужденной рабочей позы.

Таким образом, у основных профессиональных групп строительного производства, наблюдалась описанная в литературных источниках «типичная» динамика изменения работоспособности. Установлено, что значительное возрастание ее на втором часу рабочей смены и резкое снижение и в 1-ую, и во 2-ую полусмены, в начале объясняется периодом вработывания, а затем – развивающимся производственным утомлением. За время обеденного перерыва уровень работоспособности восстанавливается, однако, не достигает показателей, которые наблюдались в первые часы работы. Все вышеизложенное ещё раз указывает на необходимость разработки и внедрения мероприятий и гигиенических рекомендаций по оздоровлению условий труда рабочих для поддержания их работоспособности на определенном уровне.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особенности труда работников строителей при работе в условиях жаркого климата Республики Узбекистан, характеризуются рядом неблагоприятных производственных факторов, вызывающих значительные напряжения функционального состояния организма и развитие производственно-обусловленной заболеваемости.

Неблагоприятные условия труда строителей, подвижной характер труда строителей, отсутствие постоянных рабочих мест, передвижение рабочих мест и строительных материалов, совмещение комплекса близких по характеру профессий, работа в различных климатических зонах, на открытом воздухе, ненормированный рабочий день негативно влияют на их здоровье. Они способствуют развитию профессиональных и производственно обусловленных заболеваний работников, приводя с одной стороны к утрате профессиональной трудоспособности, сокращая сроки полноценной трудовой деятельности, а с другой, нанося значительный экономический ущерб, как отдельным строительным организациям, так и отрасли в целом.

Основными профессиональными группами рабочих-строителей являются: электросварщики, кровельщики, монтажники, машинисты башенных кранов, штукатуры, маляры, трудовая деятельность которых связана с действием высоких и низких температур, большими физическими нагрузками, значительной запыленностью и загазованностью воздуха рабочих мест, интенсивным шумом и вибрацией.

Основными вредными производственными факторами, формирующимися при работе на строительном производстве, являются, дискомфортные микроклиматические условия, значительные концентрации пыли, повышенные физические и нервно-психические нагрузки, наличие сварочной аэрозоли, окиси углерода, интенсивный шум.

Недостаточно благоприятные условия и характер труда обуславливают функциональные сдвиги в организме работников, в первую очередь, в виде напряжения центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, а также нервно-мышечного аппарата, что указывают на преобладающее влияние физических и нервно-психических нагрузок в сочетании с другими вредными производственными факторами.

Исследования параметров микроклимата на основных рабочих местах показывают, что температура воздуха летом в начале рабочей смены составляла  $34,8 \pm 0,37^{\circ}\text{C}$ , а в конце смены она повышалась до  $39,1 \pm 0,34^{\circ}\text{C}$ . В отдельные дни температура воздуха на основных рабочих площадках повышалась до  $41,0^{\circ}\text{C}$ , что значительно превышает допустимые санитарные нормы.

При этом относительная влажность воздуха на рабочих местах находилась в пределах  $43,5 \pm 1,35 - 25,5 \pm 1,65\%$ , с повышением температуры воздуха наблюдалось постепенное снижение относительной влажности воздуха на всех рабочих местах.

При работе в летний период года скорость движения воздуха на основных рабочих местах в динамике рабочей смены находилась в пределах от 0,1 до 1,5 м/с.

При работе в холодный период года в динамике рабочей смены температура воздуха на рабочих площадках находилась в пределах  $8,93 \pm 0,51 - 11,3 \pm 0,75^{\circ}\text{C}$ . При этом относительная влажность воздуха на основных рабочих местах составляла  $80,0 \pm 2,3 - 57,4 \pm 4,1\%$ , а скорость движения воздуха 0,1-1,8 м/сек.

Таким образом, строители в процессе своей производственной деятельности в теплый период года подвергаются влиянию нагревающего микроклимата, а зимой охлаждающего, что вызывает значительное напряжение терморегуляторных процессов в их организме.

Одним из вредных производственных факторов, сопровождающим весь технологический процесс, является пыль. Начиная от выгрузки и

складирования цемента и инертных наполнителей бетона и заканчивая отделкой готовых помещений, работники подвергаются воздействию производственной пыли. При этом следует отметить, что содержание пыли в зоне дыхания рабочих инертных наполнителей бетона, составляло в среднем  $20,5 \pm 0,7$  мг/м<sup>3</sup>, зоне кровельных работ -  $15,96 \pm 0,3$  мг/м<sup>3</sup>, а зоне отделки готовых помещений -  $35,8 \pm 0,6$  мг/м<sup>3</sup>, что значительно превышает ПДК согласно ГОСТ 12.1.005-88.

Концентрация сварочного аэрозоля в воздухе рабочих мест составляла  $8,6 \pm 0,3$  мг/м<sup>3</sup>, при проведении работ на 4 и 10 точечной контактной сварке -  $12,0 \pm 2,5$  мг/м<sup>3</sup>, что также превышает предельно-допустимые величины.

Наряду с пылью и сварочным аэрозолем в воздухе рабочих зон также встречаются различные другие химические соединения. Так, при кровельных и сварочных работ, содержание окиси углерода в воздухе рабочих зон составляло 7-34,9 мг/м<sup>3</sup>, что значительно превышает ПДК.

В процессе своей производственной деятельности, строители подвергаются влиянию также высокого уровня шума, уровень шума почти во всех исследуемых точках превышал ПДУ в среднем на 25 при норме 80 дБА. Частотный состав шума показал, что, чем выше частота, тем уровень звукового давления больше, что свидетельствует о высокочастотном характере шума. Источниками шума на стройках обычно являются двигатели различных типов (автотранспортных средств, воздушных компрессоров и грузоподъемных кранов), грузоподъемные лебёдки, ударные и пневматические клепальные машины, гвоздезабивные машины, пульверизаторы-распылители красок, пневматические молотки, мотопилы и многое другое.

Согласно СанПиН РУз №0141-03 «Гигиеническая классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса», условия труда строителей были отнесены к «вредным» (3 класса 1-3

степени), характеризующиеся уровнями производственных факторов, которые могут вызывать стойкие функциональные нарушения, приводящие в большинстве случаев к росту заболеваемости с временной утратой трудоспособности и повышению частоты общей заболеваемости.

Таким образом, строители в процессе своей производственной деятельности подвергаются влиянию неблагоприятных факторов производственной среды, которые вызывают определенные изменения в функциональных системах их организма и могут служить причиной различных заболеваний.

Анализ хронометражных наблюдений позволил установить, что работники на строительных площадках, затрачивают на выполнение основных рабочих операций до 75-76% рабочего времени. Во время работы они осуществляют длительное сосредоточенное наблюдение за рабочим процессом, что составляет более 86-89% их рабочего времени. За смену работники строительного производства производят достаточно большое количество различных операций. Число основных элементов операций не превышало 4-9, при этом повторение операций в час составляло 80-89 раз, а продолжительность одной операции была 35-40 секунд, что свидетельствует о выраженной монотонности трудового процесса.

При выполнении характерных рабочих операций, имеет место достаточное число элементов ручного труда, которые зачастую выполняются в вынужденной рабочей позе, что может привести к значительному статическому и динамическому напряжению. Выполнение аналогичной работы обуславливает быстрое развитие утомления в организме работников и тем самым способствует снижению работоспособности и производительности труда.

В течение почти всего рабочего времени работники данного производства находятся в вынужденном рабочем положении до 68-74,5%. Вынужденные наклоны в разные стороны головой и туловищем (свыше

30°) совершались до 680-1260 раз, движения руками до десяти тысяч раз. Максимальная величина переносимого вручную груза составила 600-800 кг за смену.

Показатели состояния сердечно-сосудистой системы организма свидетельствуют о том, что работа, выполняемая работниками изучаемого производства указанных профессий, приводит к сдвигам в этих системах и носит напряженный характер, что не может не отразиться на ЦНС.

Наибольшие изменения в функциональном состоянии организма были отмечены у электросварщиков и кровельщиков, работа которых характеризуется высокой точностью, мышечной выносливостью под воздействием региональных физических нагрузок и вынужденной рабочей позы.

Резюмируя физиологические исследования, необходимо заключить, что у рабочих возникает состояние утомления, отчетливо проявляющегося на протяжении второй половины рабочего дня и более выраженное в теплый период года. Все вышеизложенное ещё раз указывает на необходимость разработки и внедрения мероприятий и гигиенических рекомендаций по оздоровлению условий труда рабочих изучаемого объекта для поддержания их работоспособности.

## **ВЫВОДЫ:**

1. Ведущим вредным производственным фактором при работе на строительных работах является неблагоприятный производственный микроклимат, согласно которого условия труда строителей отнесены к вредным 3 класса 3 степени. Наибольшему комплексному воздействию вредных факторов подвержены, несколько меньшему неблагоприятному комплексному влиянию профессиональных вредностей были подвержены электросварщики.

2. Гигиеническая оценка условий труда основных рабочих мест свидетельствует о высоких уровнях шума, запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны, вынужденной рабочей позе «стоя» и физических нагрузках (3 класс 2-3 степени).

3. Условия труда строителей согласно «Гигиенической классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» СанПиН РУз №0141-03 могут быть охарактеризованы как «вредные» с интенсивностью производственных факторов, тяжестью и напряженностью трудового процесса в диапазоне от первой до третьей степени третьего класса условий труда.

4. Оценка и проявление функционального состояния ССС (в виде повышения АД, изменения пульса в большей степени у кровельщиков и электросварщиков) выявила симпатотоническую направленность регуляции сердечного ритма.

5. Комплексное воздействие факторов производственной среды обуславливает изменения функционального состояния организма работающих уже через 3 часа после начала работы и усиливающиеся к концу работы. Так, удлинение латентного периода ответной реакции на

звуковой и световой раздражители на 15-25% отмечалось у машинистов башенных кранов и электросварщиков.

6. Материалы гигиенических и физиологических исследований явились основой для разработки рекомендаций, направленных на профилактику производственного утомления, повышение работоспособности и сохранение здоровья строителей.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Оздоровление условий труда должно решаться комплексом мероприятий, в систему которых входят: рациональная планировка, усовершенствование технологического оборудования и рациональное его размещение, комплексная и частичная механизация производственных процессов, автоматизация отдельных производственных операций и процессов.

2. При отсутствии возможности оптимизации микроклимата на рабочих местах целесообразно поблизости от рабочих мест предусмотреть комнаты для отдыха рабочих, оборудованные кондиционерами или обогревательными приборами в зависимости от сезона года.

3. При работе в летний период года для защиты рабочих от воздействия высокой температуры целесообразно начинать работу в более ранние утренние часы (с 7 ч утра), когда наблюдаются более благоприятные температурные условия окружающей среды. При многосменной работе, следует окончание утренней смены и начало дневной планировать так, чтобы часы с наиболее жарким периодом (12-16 час) распределять между обеими сменами равномерно. Например, конец утренней и начало дневной смены производить в 14-15 часов.

4. Соблюдение питьевого режима при работе в жаркое время года способствует утолению жажды, улучшению самочувствия. Сатураторные установки должны располагаться на основных участках, вблизи рабочих мест.

5. Гигиенические требования к организации работ в условиях охлаждающего микроклимата: в местах обогрева  $t$  должна поддерживаться на уровне 21-25 °С и  $t$  оборудования устройств для обогрева кистей и стоп 35 -40°С.

6. В обеденный перерыв работник обеспечивается «горячим» питанием. Начинать работу на холоде следует не ранее, чем через 10 минут после приема «горячей» пищи (чая и др.).

7. Одним из мероприятий по оздоровлению условий труда рабочих и борьбы с загрязнениями воздуха пылью и химическими соединениями, является автоматизация технологического процесса и герметизация оборудования.

8. Борьба с шумом при работе с пневматическим инструментом весьма затруднительна, поэтому особое внимание должно быть уделено мерам защиты рабочих, а именно обеспечению этой группы рабочих антифонами, «Берушами».

9. Для защиты рабочих от воздействия вибрации, рекомендуется применение индивидуальных средств защиты: перчатки и обувь из виброгасящих материалов.

10. Для снижения общей заболеваемости и профилактики профессиональных отравлений и заболеваний, необходимо качественное и своевременное проведение предварительных и периодических медицинских осмотров работающих согласно приказу МЗ РУз №200 от 10 июля 2012 г.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев С.В., Усенко В.Р. Физиология труда. – Москва: Медицина, 1998. -С. 42-46.
2. Анаркулов З., Исохужаев И. Актуальные проблемы изучения вредных факторов производственных объектов //Актуальные проблемы гигиены, токсикологии, эпидемиологии и инфекционных заболеваний в Республике Узбекистан. Сборник научных трудов VII съезда гигиенистов, санитарных врачей, эпидемиологов и инфекционистов. –Ташкент, 2000. –С. 44.
3. Артамонова В.Г. Эколого-гигиенические и клинические аспекты профессиональных заболеваний органов дыхания //Рос. мед. вести. – Москва, 1998. -№ 2. -С. 78-80.
4. Афанасьева Р.Ф., Репик Г.Н., Павлухин Л.В. Критерии теплового состояния человека для обоснования нормативных требований к производственному микроклимату //Гигиена и санитария. – Москва, 1983. - №3. -С. 79.
5. Афанасьева Р.Ф. Итоги и перспективы исследований по гигиене производственного микроклимата //Теоретические, исторические и этические проблемы медицины труда. – Москва, 1994. –С. 198.
6. Афанасьева Р.Ф., Басаргина Л.А., Бессонова И.А. Гигиенические основы профилактики неблагоприятного воздействия производственного микроклимата на организм человека //Сборник научных трудов НИИ ГТ и ПЗ АМН СССР. –Москва, 1992. -вып.43. -С. 5-25.
7. Бабаев А.Б. Состояние системы кровообращения у здоровых людей в покое, ортостатике и при физической нагрузке в условиях жаркого климата //Гигиена труда. – Москва, 1981- №1 -С. 8-10.
8. Бабаев А.Б., Норматова С. И. Доказательная медицина в гигиене труда // Вестник Авиценны. –Душанбе, 2009. -№4. -С. 98-102.

9. Балунов В.Д., Барсуков А.Ф., Артамонов В.Г. Клинико-функциональная оценка состояния здоровья работающих в условиях воздействия инфразвука, шума и вибрации // Медицина труда и промышленная экология. – Москва, 1998. - № 5. - С. 22-25.
10. Березин И.И., Штейнберг Б.И., Воробьева Е.Н. Профессиональная заболеваемость на промышленных предприятиях // Материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. – Москва, 2001. - Т.2. –С. 41-43.
11. Блувштейн Э. Е. Гигиеническая оценка режимов труда и отдыха строителей в условиях жаркого климата // Блувштейн Э. Е. Автореф. Дис. канд. мед. наук. Ташкент 1972. – 19с
12. Величковский Б.Т. О механизме воздействия фиброгенной пыли на организм // Гигиена и санитария.- Москва, 1994.-№ 2. -С.4-10.
13. Вишневская Н.Я., Шилова С.Г. Методические подходы к изучению здоровья промышленных рабочих // Гигиена и санитария. – Москва, 1997. - №4. –С. 56-58.
14. Власов В.Н. Экспериментальное изучение комбинированного воздействия общей вибрации и шума // Вопросы гигиены труда профпатологии и токсикологии. – Москва, 1990. - С. 19-24.
15. Горецкий О.С. Прогнозирование физической работоспособности человека в условиях высоких температур внешней среды // Физиология человека. – Москва, 1985. - Т. 11. - №5. - С. 852-855.
16. Гуревич Е.А. Производственно-обусловленная заболеваемость с ВУТ органов дыхания и периферической нервной системы среди работников производства щебня и блоков. / Гуревич Е.А. Медицина труда и промышленная экология. М.: 2000 - № 6 - С. 23 - 25.
17. Деденко И.И. К вопросу о взаимосвязи функциональных изменений и состояния здоровья с факторами климата Крайнего Севера (обзор)./ Деденко И.И., Борисенкова Р.В., Устюшин Б.В. // Гигиена и санитария. 1990. - № 7.- С. 4-9.

18. Демиденко Н.М. Особенности функционального состояния организма работающих в условиях высокой температуры окружающей среды. / Демиденко Н.М.; Мусомухамедов С.Р. Тез. науч. сообщ. 3 съезда физиологов Узбекистана. Ташкент. 1983. - С. 55 - 56.
19. Демиденко Н.М., Миргиязова М.Г. Роль социально-гигиенических условий в формировании заболеваемости работающих с ВУТ //Материалы VII съезда гигиенистов, санитарных врачей, эпидемиологов и инфекционистов РУз. –Ташкент, 2000. – С. 35.
20. Денисов Э.И. Доказательность в медицине труда: причины и оценка связи нарушений здоровья с работой. / Денисов Э.И., Чесалин П.В. Медицина труда и промышленная экология. М.: 2006-№11- С.6-13
21. Деряпа Н.Р. Экологическая физиология человека. / Деряпа Н.Р., Барбашова З.И., Неверова Н.П. Адаптация человека к различным климатогеографическим условиям: Руководство по физиологии. Д.: Наука, 1980.-С.7-48.
22. Дядичкин В.Г. Количественная интегральная оценка рабочего напряжения при умственном и физическом труде //Гигиена и санитария. – 1990. -№1. –С. 34-37.
23. Евдокимова И.А. Гигиеническое значение сочетанного влияния локальной вибрации и мышечных усилий при работе ручными машинами. / Евдокимова И.А. Автореф. Дис. канд. мед. наук. Л., 1987. -14 с.
24. Егорова И.В., Литовская А.. Состояние иммунной системы при воздействии локальной вибрации //Медицина труда и промышленная экология. –1998. -№3. –С. 13-17.
25. Еловская Л.Т. Направление и перспектива совершенствования гигиенического нормирования промышленных аэрозолей и пылевого контроля // Борьба с пылью на производстве основа профилактики профессиональных заболеваний органов дыхания-М., 1986-С. 17-46.

26. Жеглова А.В. Гигиенические основы оптимизации лечебно-профилактических мероприятий при вибрационной патологии у горнорабочих: Автореф. дис. канд. мед. наук. М, 2003. - 24 с.

27. Жеглова А.В. Профессиональный риск и критерии нарушения здоровья работников горнорудной промышленности. / Жеглова А.В. Медицина труда и промышленная экология.- М.: 2009. №5. С. 1418.

28. Ибрагимова Г.З., Апполонова Г.Н., Тазиева Л.Д. Новые подходы к гигиенической классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса //Материалы научно-практической конференции. – Ташкент, 2001. –С. 32.

29. Измайлов А.М. Изучении теплообмена у практически здоровых людей в условиях жаркого климата Туркмении. / Измайлов А.М. Кожные и венерические болезни. Т. 52. Вып. 1 сер. - С. 50 - 52.

30. Измеров Н.Ф., Ткачев В.В., Войтинский А.С. К вопросу экономической оценки оздоровительного эффекта улучшения условия труда //Гигиена труда и проф. заболевания. –1990. -№1. –С.1-6.

31. Кущенко Г.И., Жашкова И.А.. Роль производственной гимнастики, физической культуры и закаливания в укреплении здоровья работающих повышении их работоспособности //Основы гигиены труда и производственной санитарии. –Москва, 1990. –С.16-17.

32. Магай М.П., Славинская Н.В. О допустимых уровнях вибрации инфразвука и высокой температуры при их комплексном воздействии //Актуальные проблемы гигиенической науки в свете реформы системы здравоохранения Узбекистана. Материалы научно-практической конференции. –Ташкент, 1999. -С.118-121.

33. Репин Г.Н., Афанасьева Р.Ф., Михайлова Н.С., Бессонова Н.А., Бабаян М.А. К пересмотру санитарных норм микроклимата производственных помещений //Медицина труда и промышленная экология. -1996. - №12 – С.31-34.

34. Ретнев В.М. Физические и нервно-психические нагрузки как вредные производственные факторы и их соотношения с физиологией труда // Гигиена и санитария. - 1990. - № 5. - С.33-35.

35. СанПин №0289-10. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.

36. Смирнов В.В. Влияние локальной прерывистой и непрерывной вибрации на организм работающих // Медицина труда и промышленная экология. - 2004. - N 12. - С.46-48.

37. Сорокин Г.А. Комплексные мероприятия по охране труда и укреплению здоровья работников при различных видах трудовой деятельности. СП.6. - 1997. - С.13-17.

38. Спирин В.Ф., Новикова Т.А., Таранова В.М., Смирнов И.В. Аттестация рабочих мест как основа оздоровления условий труда и обеспечения гигиенической безопасности на производстве // Гигиеническая наука и практика на рубеже XXI века. Материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. - Москва, 2001. - Т.2. - С.190-192.

39. Степанищева Л.А. Анализ причин, влияющих на возникновение и развитие хронической обструктивной болезни легких у работников машиностроительного предприятия (предварительное сообщение) // Пульмонология: научно-практический журнал. - М. - 2004. - N5. - С. 32-35.

40. Указ Президента Республики Узбекистан «О государственной программе реформирования системы здравоохранения Республики Узбекистан». - Ташкент, от 10 ноября 1998 г.

41. Указ Президента Республики Узбекистан «О совершенствовании организации научно-исследовательской деятельности» от 20.02.02. - Вечерний Ташкент. - №30, от 15.03.02 года.

42. Устинова О.Ю. Оптимизация программ дополнительного медицинского обследования работников предприятий машиностроения: научное издание // Медицина труда и промышленная экология. - Москва, 2011. - №11. - С. 32-37.

43. Устьянцев С.Л. Новый метод гигиенической оценки сочетанного воздействия химического вещества и физической нагрузки // Медицина труда и промышленная экология. -1999. -№ 5. -С.32-33.
44. Фанталов Л.И. Основы проектирования литейных цехов. - М., 2003. – 78 с.
45. Фиалковская Т.А., Шифман Г.М. Оздоровление условий труда при пульверизационной окраске в машиностроении. - М., 1994. – 46 с.
46. Хазовская Э.Т. Динамика функционального состояния организма строителей основных видов строительного-монтажных работ при различных режимах труда и отдыха: Автореф. дис. канд. мед. наук. М., 1974. -17
47. Хамитова Р.Я. Вопросы гигиенической оценки при аттестации рабочих мест по условиям труда // Гигиена и санитария. –1999. - №3.- С.34-35.
48. Хегай Л.Н. Условия труда работающих в автомобильной промышленности Республики Узбекистан // Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И. И. Мечникова: научно-практический журнал. - СПб.: Издательство СПб ГМА им. Мечникова. - 2004. - N3. - С. 109-110.
49. Хегай Л.Н. Условия труда работающих в автомобильной промышленности Республики Узбекистан: научное издание // Вестн. Санкт-Петербургской гос. мед. академии им. И.И. Мечникова. – СПб., 2004. - №3. - С. 109-110.
50. Хоцянов Л.К. Гигиена труда в машиностроительной промышленности. Ч.1-2. М.-Л., 1991, 1997.
51. Хоцянов Л.К. Задачи гигиены труда в машиностроительной промышленности в связи с прогрессом техники // Гигиена и санитария. -2000. -№3. –С. 19-24.
52. Хоцянов Л.К., Лейтес Р.Г., Марцинковский Б.И. Гигиена труда. М., 1998.

53. Худойбердиев М.Д., Григорян А.Д., Султанов Ф.Ф. Температура тела, конвекционный и радиационный теплообмен человека при работе в условиях высокой температуры рабочей зоны // Физиология человека. –1986. –Т.12, №6. –С.999-1004.
54. Цанева Л.Г., Балычев Ю. Оценка влияния некоторых показателей шума на человека // Медицина труда и промышленная экология. –1998. -№4. –С. 17-19.
55. Цфасман А.З., Старых И.Ф., Мути́н С.С. Изучение заболеваний у строителей БАМа // Проблемы гигиены и эпидемиологии на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве: Сб. научн. тр. ВНИИЖГ. -М.: Транспорт, 1985. С. 24-25.
56. Чубаров И.В., Зинкин В.Н., Ахметзянов И.М. и другие. Психологический статус рабочих, подвергающихся воздействию шума // Гигиена и санитария.
57. Шефер С.С. Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда при анодномеханической заточке режущего инструмента с пластинками из твердых сплавов // Гигиена и санитария. -1992. -№10. –С. 22-26.
58. Шефер С.С. Система мероприятий по борьбе с запыленностью в литейных цехах // Гигиена и санитария. -1995. -№3. –С. 17-22.
59. Шефер С.С. Условия труда крановщиков в горячих цехах заводов тяжелого машиностроения. Автореф. дис. М., 1997.
60. Шибанов Н.М. Условия труда и санитарно-бытовое обслуживание при работах на скрытой строительной площадке: Автореф. дис. . канд. мед. наук. М., 1967. - 20 с.
61. Шифман Г.М., Бромлей М.Ф. Условия труда при поверхностной сушке форм (в литейном производстве) // Гигиена и санитария. -2005. -№11. – С. 20-27.
62. Щепин О.П., Овчаров В.К. Доступность профилактической помощи для лиц, составляющих группу риска // Проблемы социальной гигиены и истории медицины. 2000. - №2. - С. 3-12.

63. Щепин О.П., Овчаров В.К. Здоровье населения и развитие современных технологий в здравоохранении // Вестник СПбГМА им. И.И. Мечникова. СПб., 2002. - №4. - С. 5-9.
64. Юрьев В.К., Куценко Г.И. Общественное здоровье и здравоохранение.-СПб., 2000.-910 с.
65. Яо-Ань-Цзы, Медведева Е.Ф. О питьевом режиме при работе на открытой стройплощадке // Гигиена и санитария. 1962. - №6. - С. 34-38.
66. Aromaа А. etal. Health. Finnotional Limitations and need for Care in Finland. Basic Results from the Mini Finland Health. – Helsinki, 1989.
67. Bachmann W., Marks P., Wollgast V. Tatigketsanforderunden und psychovegetativen Beshverden bei Leitungskadern //Z ges. Hyg. -1981.-Bd. 27. – S. 17-20.
68. Binder – Macleod Stuart A., Lee Samuel C.K., Fritz D.et al., New lok at force – frequency relationship of huan sceletal muscle //J. Neurophysiol. -1998.-№ 79. –P. 1858-1868.
69. D'Andrea J.A., Adair E.R., de Longe J.O.//Behavior and cognitive effects of microwave exposure. Bioelektromagnetiks.2003;Suppl.1.6.-P.39-62/
70. Denny M.W., Harley C.D.//Hot Limpets: predicting body temperature in a conductance-mediated thermal system.J.Exp.Biol.2006;209 (pt13)-P.2409-19.
71. Denny M.W., Miller L.P., Harley C.D.//Thermal stress on inertial limpets; long-term hind casts and lethal limits.J.Exb.Biol.2006; 209 (pt13)-P.2420-31.
72. Edwards R.H.T. Human muscle function and fatigue.-in: Physiological muscle mechanisms. London: Piman. med. 1981.-P.1-18.
73. Edwids R. H. T. Hypotheses of peripheral and central mechanisms under lying occupational musele pain and injuy //Europ. J. Appl. Physiol.-1988.-Vol. 57. -№ 3. -P. 275-281.
74. Feldman J., Pitten F.A. Effects of low frequency noise on man-a case study. //Noise Health.2004. 7 (25) -P.23-28.

75. Fernandez G. O., Marines R., Teresa I.P. High blood lead levels in ceramic folk at workers in Michoacan //Arch. envirom. Heth.-1997.-Vol. 52. -№ 1.-P.51-55.
76. Franendorf H., Celbrich W., Braner D. Danerleistun gygiene, als Normalicher Arbeit //Med. u Sport. - 1979. –Bd. 19. -№ 4. -S. 169-171.
77. Franendorf H., Kobryn U. Physiologische. Parameter zur Beurteilung der physischen Danrleistunds fahigkeit bei dynamicher Arbeit mit unterscheidlichen //Muskelnassen Ztschr. Ges Hyg. -1982.-Bd 287. –S. 438-441.
78. Gonzalez-Alonso Lose A.I., Nietsen Bodil. I. Muscle blood flow is reduled with dehidration cluring prolonged exercise in humans //Physiol. -1998. -Vol. 513. -№ 3. -P. 895-905.
79. Hadberg M., Silverstein B. et al. Work related musculoskeletal disorders (WMSDs) //A. Reference Book for Prevention. -1995. -P.421.
80. Haitung G.H., Myhre L.G., Tucher D.M. et. al. Hormone and energy subsziate changes during pridonged exercize in the heat //Aviat. Space environ. Med. –1987. -Vol.58. -№ 1. -P. 24-28.
81. Haublein H.G. Arbeitsumwelt und Gesundheit //Zechr arztli. Fortbild. - 1976. -Bd 70. -№ 7. –S. 43-351.
82. Healthy People 2000. Health Promotion and Dislase Prevention objctives //I. S. Deptartment of Health and Humon Servises. - Washington, 1990.
83. Hilgers I., Von Mensdorff – Pouilly S., Verstaaeten A.A., Kenemans P. // Scand. J. clin. Lab. Invest. – 1995. -Vol. 55. -№ 221. -P. 81-86.
84. Jozeph A.M., Pilegaard H., Litvintsev A. Leick L., Hood D.A. Control of gene expression and mitochondrial biogenesis in the muscular adaptation to endurance exercise./ZEssays Biochem. 2006; 42- P. 13-29.
85. Kriech A.J. Osborn L.V., Redman A.P., Smitt L.A., Dobbs T.E. Generation of bitumen fumes using two fume generation protocols and comparision to worker industrial hygiene exposures.//J. Occup. Environ Hygiene.2007;4 Supp.1 1, P6-19

86. Manninen O. Combined effects of environmental factors. //Am. Occup. Hyg. Ass. J. 1985. V. 56. 5. -P. 251-274.
87. Okada Akira, Kajikawa Jasuo. Factors affecting the perception of low-level vibration. //Eur. J. Appl. Physiol. And Occup. Physiologic.-1981.-V. 47.-№2.- P. 151-157.
88. Schneider H.G., Gordziel F. Untersuchungen uber periodontal – schadigende Noxen bei //Glasarbeitern. Z. Arzte. Fortbild. -1982. –Bd. 76. -№ 9. - S.416-418.
89. Uvegcsizolok A.Z. felsovegtadi foglalhozasi artalmi //Orv. Hetil. -1982. -Vol. 123, № 29. –P.1801-1804.
90. Verbeik M.M., Solli H.J., Kemper C.H. Tremor in worcers with low exposure to metallic mercury //Amer. Industry. Hyg. Ass.J. –1986. -Vol.47, № 9. - P. 559-562.
91. Zabinska O., Agabska-Przedpelska B., Sobezak M., Ostrowska N. Ocena Stanu blony sluzowej jamy ustnej upracownikow Wybranych zakladach przemyslowych //Pol. Tyd lek.-1981.-Vol. 36, № 31.-P. 1173-1175.
92. Zusho H. Occipational hearing loss: Clinical comprehension and prventionof the high in ciclence occupational disease //Asion. Med. J. -1999. -Vol. 42, №1. -P. 41-46.