

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ СТАЛИЛЕТЕЙНОГО ЦЕХА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва
Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow



ЗАХАРЬЕВА
Наталья Николаевна
Доктор медицинских наук,
профессор, e-mail: zakharyeva.
natalia@mail.ru
ZAKHARYEVA Natalia
Ph. D., professor

ГОНИЯНЦ
Степан Александрович
Кандидат педагогических наук,
профессор
Goniyents Stepan
Ph.D., professor

ХАНЬ Хуэй Лань

Аспирантка кафедры МКФФК

Han Hui Lan

Post-graduate student at the department of the MCFFC

Ключевые слова: металлурги–сталевары, нагревающий микроклимат, термохрон, температурный статус.

Аннотация. Обследовано 184 рабочих металлурга КНР, трудящихся в условиях нагревающего микроклимата сталелитейного цеха завода Инсия. В работе раскрыты особенности нагревающего микроклимата сталелитейного цеха. Отмечены симптомы хронического перегрева рабочих, куда можно отнести заболевания сердечно-сосудистой системы и поражения ЖКТ с частым обострением. В психофизическом статусе металлургов выявлены: повышенная упитанность, резкое снижение дыхательных объемов и емкостей; снижение силы мышц кисти; низкая общая выносливость; снижение гибкости; снижение физической работоспособности, ухудшение координации движений, что диктует необходимость разработки рекреативно-оздоровительного ППФК для металлургов-сталеваров КНР.

IMPACT OF STEEL MILL'S EXTREME CONDITIONS ON HUMAN HEALTH

Keywords: metallurgists; steelmakers; heating microclimate; thermocouple temperature status.

Abstract. 184 working metallurgists of the People's Republic of China, working in the conditions of the heating microclimate of the steel mill of the Inciya plant, were surveyed. The work reveals the features of the heating microclimate of a steel workshop. There are symptoms of chronic overheating of workers, which can be attributed to diseases of the cardiovascular system and damage to the digestive tract with a frequent exacerbation. In the psychophysical status of metallurgists revealed: increased fatness, a sharp decrease in respiratory volumes and reservoirs; reduction of muscle strength of the brush; low overall stamina; decrease in flexibility; decrease of physical working capacity, deterioration of coordination of movements, which dictates the necessity of development of recreational-improving PPTF for steelmakers – steel mills of the People's Republic of China.

С начала XXI века КНР занимает первое место в мире по общему количеству промышленных предприятий. Одной из основных отраслей промышленного производства является металлургическая отрасль. Рабочие-металлурги, в КНР,

как во всем мире, ухудшают здоровье и физический статус с одной стороны за счет влияния вредных и опасных факторов на производстве [1, 2, 4, 3, 5, 6], с другой стороны – «экологическая обстановка» является фактором риска развития

профессиональных и сопряженных с ними соматических заболеваний [7]. В этой связи существует особая необходимость углубленного изучения вопроса влияния нагревающего микроклимата на состояние здоровья рабочих-сталеваров и разработки профессионально-прикладных комплексов по производственной физической культуре, снижающих риск неблагоприятного воздействия на организм человека.

Цель исследования – определить влияние нагревающего микроклимата на состояние металлургов-сталеваров Китайской Народной Республики, трудящихся в условиях нагревающего микроклимата сталеплавильного цеха.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы, контент-анализ нормативных документов, педагогическое наблюдение, социологические методы (анкетирование руководителей предприятий, врачей и рабочих, работающих на металлургических предприятиях Китайской Народной Республики, в т.ч. экспертная оценка, интервьюирование и др.), мониторинг температуры кожи сталеваров проведен в пяти точках (лоб, грудь, кисть, спина, голень) с расчетом средневзвешенной температуры поверхности тела (СВТк) термохрон «iButton» – термодатчиком температуры (CoTemp®) для измерения температурного статуса рабочих. Антропометрический метод; Биэмпидансометрический метод (Жк; Мк); динамометрический метод; спирометрический метод; функциональные дыхательные пробы (Генчи и Штанге); функциональные измерения и пробы (ЧСС, САД; ДАД); профессионально важные качества оценивались тестированием физического статуса (общей выносливости; статической выносливости; взрывной силы; гибкости; Гарвардский степ-тест; ИФС-индекс физического состояния; устойчивость в позе Ромберга на двух ногах); психофизиологические методы (тестирование на программно-аппаратном комплексе ИВПС 2.1). Проведены педагогическое тестирование, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

Организация исследования. Исследование проводилось с октября 2014 г. по февраль 2018 г. Обследовано 184 человека.

Результаты. Основной машиной «горячего» цеха является металлургическая установка. Суть работы сталевара – выплавка стали из чугуна. Сталевар трудится на сталеплавильных печах. Законодательством КНР регламентирован сменный график работы металлургов-сталеваров не более 8 часов; регламентирован возраст рабочих металлургов-сталеваров – старше 18 лет.

На анализируемом нами предприятии, металлургическом заводе Инсия КНР, профессия сталевара куммулирует в себя несколько специальностей: сталевар, плавильщик доменной печи; специалист по горновой доменной печи; разлищик; нагревальщик металла. Все вышеуказанные специализации рабочего-металлурга входят в обязанности сталевара.

Режим труда сталевара является неравномерным с распределением периодов работы; работа многосменная, нерегулярное чередование смен. Рабочее место сталевара и подручных сталевара постоянное. Это конвертерная и фурменная площадки, территория, прилегающая к конвертерам на отм. ± 0,00 м в пролетах колон. Существует определенная (частичная) механизация труда: при выполнении работ сталевар (подручный) применяет ручной и механизированный инструмент, приспособления, подъемно-транспортное оборудование, грузозахватные приспособления и тару. Это отметили в анкетах 100% участников эксперимента.

Различная степень автоматизации технологического процесса выплавки стали и сплавов приводит к изменению характера профессиональной деятельности. Среди операций труда сталеваров и их подручных выделяют, в основном, активные физические упражнения: выпады вперед с наклоном корпуса, держа на вытянутых руках металлический прут; удержание металлического прутка, стоя на 2-х ногах (ноги врозь).

Сталевары и их подручные обеспечиваются спецодеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты: суконным костюмом, вачегами, ботинками, очками.

Проведена оценка микроклимата в «горячем» цехе завода Инсия. В сталеплавильном цехе металлургического завода 62–67% теп-ла

Таблица 1 – Микроклиматические условия «горячего» цеха завода Инсия

Показатели микроклимата	Температура воздуха в цехе °С (среднее значение)	Относительная влажность, %	Эффективная температура, °С
	64,1	55,0	35,11 -55.8

поступает во внешнюю среду за счет инфракрасного излучения, 33–38% – за счет конвекционного переноса тепла. Усредненные показатели микроклимата приведены в таблице 1.

В помещении цеха, где проведен замер, температура воздуха в течение дня в среднем составила +64,1°С и субъективно воспринималась сталеварами, как «очень жарко». В летнее время температура воздуха в цехе превышает наружную температуру на 12°С. У всех рабочих наблюдалась эффективность влагопотерь от 80 до 100%. Температура поверхностей 80–96°С. Воздух в цехе отличается значительной подвижностью, скорость 3 м/с. В цехе имеются несколько источников влаговыделения – валки орошаются водой, кроме того рабочие каждые 15 с обливаются водой из бочки, таким образом поддерживается высокая влажность.

Таким образом, нагревающий микроклимат, высокая температура, воздействие теплового излучения оказывают отрицательное влияние на состояние сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной, сенсорных систем, вызывая негативные сдвиги в работе организма рабочих – металлургов-сталеваров, что выражается в повышении ЧСС в среднем до $174 \pm 1,96$ уд в 1 мин; САД – $142 \pm 2,64$; ДАД – $84 \pm 3,56$ мм. рт.ст. За смену сталевары обильно потеют, в связи с чем формируется смешанный дегидратационный синдром – теряется большое количество воды и солей, витаминов и микроэлементов. В течение смены по данным визуального наблюдения ухудшается координация движений, снижается внимание рабочих, падает физическая работоспособность.

Проведен мониторинг температуры кожи сталеваров в пяти точках (лоб, грудь, кисть, спина, голень) датчиком температуры (CorTemp®). Датчики крепились в необходимых точках на теле с помощью медицинского лейкопластыря. По данным визуального наблюдения у рабочих-металлургов наблюдалось резкое покраснение лица, обильное потоотделение. Субъективно в конце рабочего дня сталевары часто отмечают феномен «мертвой точки»: ощущение «потемнения» в глазах, слабости, пульсирующую головную боль, неуверенность в походке, головокружение, тошноту. У 45% рабочих в конце рабочего дня отмечены судороги и боли мышц голени. Судя по данным анамнеза, представленным в анкете мы отмечаем симптомы хронического перегрева у рабочих, куда можно отнести заболевания сердечно-сосудистой системы и поражения ЖКТ с частым обострением. Для восстановления теплового баланса рабочие используют обливание обычной водопроводной холодной водой каждые 15 с. Данные термометрического контроля 5 точек (лоб, левая кисть, левая голень, спина и грудь) представлены на рисунке 1. Как видно из рисунка, температура достигает максимума на 7–9 минуте и держится в относительно устойчивом режиме до конца смены.

Проведен анализ колебаний температуры (Т) в 10,00 по данным исследуемых точек: Т лба макс с 9-ой мин = 44,5 °С; Тмин = 27°С на 1-ой мин; Т грудь макс с 9-ой мин = 45,5 °С; Тмин = 31,5°С на 1-ой мин; Т рука макс с 10-ой мин = 45,5 °С; Тмин = 31,1°С на 1-ой мин; Т спина макс с 9-ой мин = 41,5

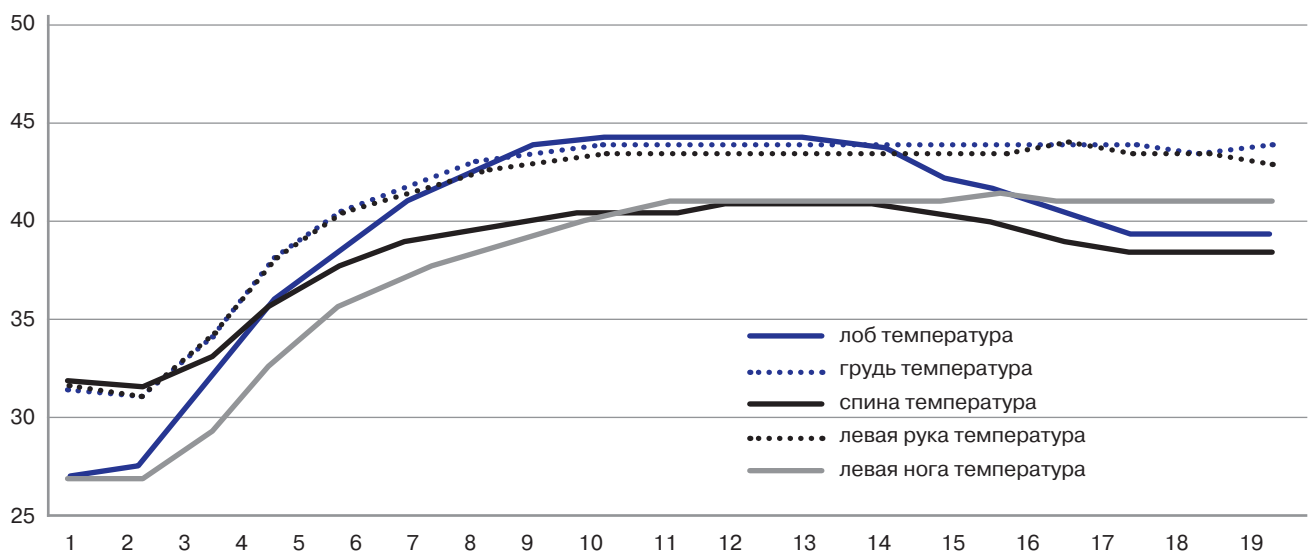


Рисунок 1 – Хронометрирование температуры 5 точек

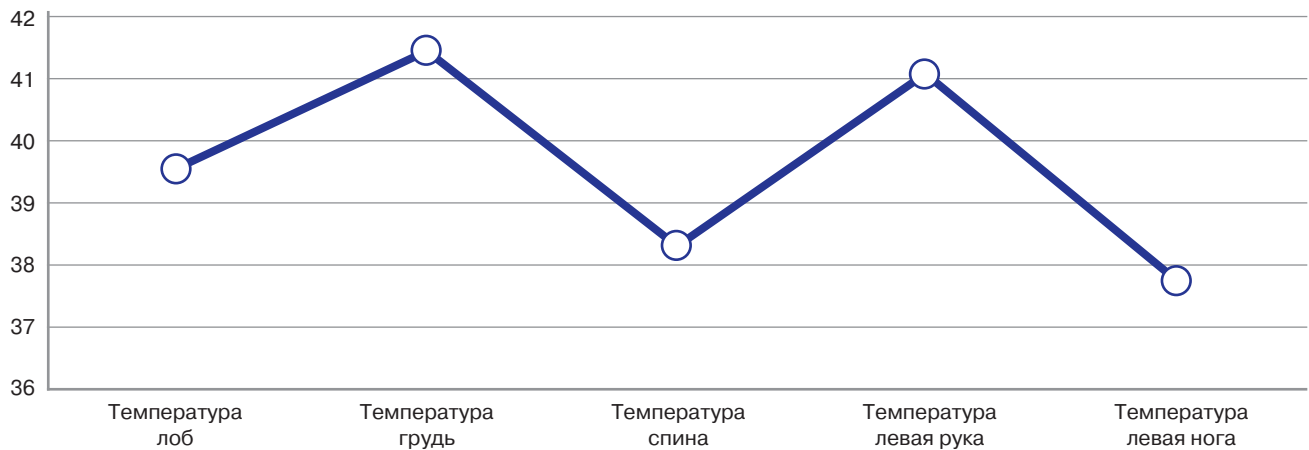


Рисунок 2 – Хронометрирование температуры 5 точек

°C; $T_{\text{мин}} = 31,5^{\circ}\text{C}$ на 1-ой мин; T левой голени с 10-ой мин макс = $41,5^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{мин}} = 27,5^{\circ}\text{C}$ на 1-ой мин.

Рассчитаны значения средней температуры по всем исследуемым точкам. Как показывают цифровые значения данных, максимальные средние температуры отмечены на точках груди и левой кисти сталеваров, что логично связано с условиями труда (Рисунок 2).

Тяжесть труда сталевара относится к четвертой категории. Оценка напряженности труда осуществляется в соответствии с «Методикой оценки напряженности трудового процесса». Наивысшая степень напряженности труда соответствует классу 3,3. Труд сталевара оценен нами как напряженный 3.3.

Проведена хронометрия типичных рабочих движений: в среднем обычно 9-10 движений (наклоны корпуса с вытянутыми вперед руками, в них металлический прутик, выпад левой ноги вперед) в минуту; 600 движений в час и 4800 движений за 8 часов рабочей смены.

В руках сталевар держит металлический пруток круглого проката. Сталевары выполняют физическую, динамическую и статическую нагрузку с перемещением металлического прутика массой (m) 16,36 кг, диаметр (d)-41 мм; длиной (L) – 4 м. Таким образом, рабочая поза сталевара неудобная. Проведен хронометраж нахождения сталевара в рабочей позе за смену (8 часов) с расчетом абсолютного времени пребывания в рабочей позе в процентах (%), т.е. 50% рабочего времени он проводит в положении стоя в неудобной или в фиксированной позе, класс 2 (Рисунок 3).

Для детального анализа анкетных данных был применен подход общего анализа ситуации в целом по группе из 184 чел., так и анализ по возрасту и стажу работы на металлургическом

предприятии, т.е. по 2 возрастным группам: I группа – возраст 31– 40 лет – 92 чел.; II группа – 41–48 лет – 92 чел. (Рисунок 4). Средний стаж рабочих 1-й группы составил – 7,5 лет; рабочих 2-й группы – 14,3 лет.

Согласно проведенному нами исследованию, главных и цеховых врачей металлургических предприятий ($n=7$), рабочих-металлургов в КНР ($n=184$ чел.; и анализа медицинских карт, независимо от стажа работы на предприятии и возраста рабочих-металлургов КНР на 1-м месте по заболеваемости в 100% случаев в анамнезе отмечены заболевания дыхательной системы ($n=184$ чел). Заболеваемость с поражением органов дыхания является доминирующей причиной временной утраты трудоспособности и выдачи больничных листов рабочим на некоторых предприятиях, где это предусмотрено контрактом. На ряде предприятий КНР выдача больничных листов не предусмотрена. Среди ведущих



Рисунок 3 – Рабочая поза сталевара

жалоб сталеваров практически ежедневно в 100% случаев (n=184 чел.) отмечены симптомы профессионального фарингита и ларингита (сухость в горле, осиплость голоса, боли в горле), а также профессионально обусловленного бронхита, что выражается в симптомокомплексе сухого и влажного кашля с мокротой. Эти симптомы в анкетах рабочие отмечают практически ежедневно при работе в любую смену в течение всего рабочего года. Ежедневно в подавляющем большинстве случаев (74,9% n=138 чел.) отмечены симптомы хронического профессионального поражения лор. органов. Симптомами лор. патологии (поражения уха, горла, носа) являются заложенность носа и частые выделения из носа, отмечены носовые кровотечения (22% n=81 чел.). Анализ структуры патологии дыхательной системы рабочих-металлургов выявил, что поражения органов дыхания формируются независимо от возраста и стажа работы на предприятии, хотя по некоторым нозологическим формам – чаще у лиц более старшего возраста, имеющих больший стаж работы на металлургическом предприятии Инсая. Хронические заболевания носоглотки часто проявляются ринитом (более 80% рабочих – n=147чел.), фарингитом в 100% случаев (n=184 чел.), ларингитом в 96,2% (177 чел.). Реже отмечено наличие синуситов – 18,5% (n=34 чел.); трахеитов – 30,4% (n=55 чел.); хронического тонзиллита 26,0% (n=24 чел.) (Рисунок 5).

Второе место в структуре заболеваемости рабочих-металлургов занимают заболевания опорно-двигательного аппарата (69,91%). При этом у 62,95% заболевания опорно-двигательного аппарата имеют высокую частоту обострения в течение последнего года. Самыми частыми являются ежедневные жалобы на боли в пояснице, боли в

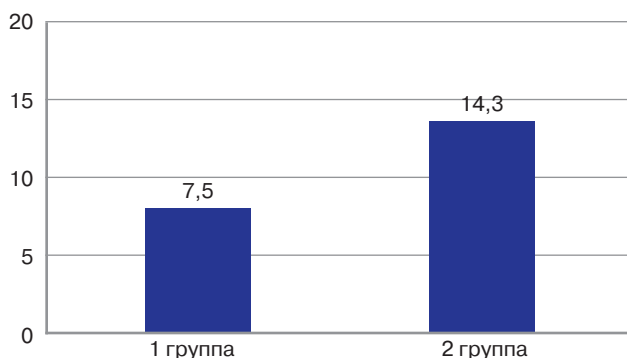


Рисунок 4 – Стаж работы рабочих на металлургическом заводе Инсая (годы)

лучезапястных, коленных и голеностопных суставах (80%) рабочих-металлургов. Заболевания позвоночника – 43,5% (n=80 чел.) и шейного отдела позвоночника – 60,8% (111 чел.). Утреннюю скованность суставов отметили 100% рабочих старше 35 лет. Эти проявления отсутствовали у рабочих моложе 35 лет. Однако, заболевания суставов рук и ног, несколько чаще отметили рабочие 1-ой возрастной группы – 85,1% (60 чел.) и 22,2% (21 чел.), в то время как во 2-й возрастной группе, они имели место быть у 73,9% (68 чел.) и у 17,4% (16 чел.) соответственно.

Третье место по частоте заболеваемости занимают заболевания ЖКТ (желудочно-кишечного тракта). 30% рабочих манифестировали часто в течение последнего года независимо от возраста. При анализе возрастного аспекта проявления патологии ЖКТ заболевания 1–2 раза в год выявлены у 37,1% (35 чел.) рабочих 1-ой гр. и 39,1% (36 чел.) рабочих 2-ой гр.; 3–4 раза в год развивается патология ЖКТ у – 25,9% (24 чел.) рабочих 1-ой гр. и чаще – 34,8% (32 чел.) – 2-ой гр.

Как мы полагаем, высокий уровень развития заболеваний ЖКТ, очевидно, объясняется потреблением большого количества питьевой воды при работе в «горячем» цехе, компенсирующей значительные влагопотери, особенно в летнее время, что приводит к снижению барьерной функции желудочного сока.

Отмечены также и другие заболевания, среди которых болезни нервной и сердечно-сосудистой системы (21,7%); заболевания глаз у 15% опрошенных и поражения слуха – 13%, гнойничковые заболевания кожи (фурункулез, панариции, паронихии) – у 11% респондентов.

Таким образом, по данным анкетирования рабочих-металлургов КНР, выявлены негативные симптомы, указывающие на ухудшение здоровья. Представленные данные свидетельствуют о том, что преобладающими органами-мишенями в неблагоприятной производственной среде металлургического производства являются дыхательная система (прежде всего, носоглотка), опорно-двигательный аппарат; органы желудочно-кишечного тракта; сердечно-сосудистая и нервная системы; патология органов зрения и слуха.

Необходимо отметить достаточно высокий уровень производственного травматизма. Каждый 5-ый рабочий (37 чел.) имел в течение последних 3 лет производственные травмы в виде ожогов различной степени тяжести.

Независимо от возраста рабочие имеют вредные привычки (соответственно 1 и 2 гр.): курят менее 10 сигарет в день – 66,6% (62 чел.) и 60,8% (56 чел.); интенсивно курят более 20 сигарет – 29,6% (28 чел.) и 34,7% (32 чел.) 2-ой возрастной группы.

Анализировались данные по наличию алкогольной зависимости металлургов-сталеваров: интенсивно употребляют алкоголь – 30% (55 чел.) опрошенных сталеваров, из них ежедневно – 4 чел.; до 3-х раз в неделю – 4 чел.; от случая к случаю – 18 чел.; не употребляет алкоголь вообще никогда только 1 человек!

Проведен анализ заболеваемости ОРВИ и ОРЗ, гриппом, ангинами и пневмониями у рабочих-сталеваров в течение последнего года. Обращает на себя внимание, что подавляющее большинство рабочих – 72% сталеваров (133 чел.; из n=184) отмечали у себя ОРВИ или ОРЗ в течение последнего года; при этом 44% (81 чел.) отмечали ОРВИ 3–4 раза в год, 27% (49 чел.) более 5 раз в год, при этом однократно в год выдавались листы нетрудоспособности. Отмечена относительно высокая частота обострений патологии органов дыхания и лор. органов у 80% рабочих: хронического тонзиллита в 26,0% (n=24 чел.) случаев, хронического синусита в 18,5% случаев (n=34 чел.); хронического трахеита в 30,4% случаев (n=55 чел.).

Для непрерывного выпуска качественной стали на металлургическом комбинате Инсия в КНР используется непрерывность технологического процесса. Необходимый режим работы обеспечен чередованием дневных и ночных смен. В связи с

чем важнейшим условием является чередование режимов труда и отдыха. Для уточнения динамики, фаз и степени тяжести развития утомления при работе металлургов-сталеваров проведены исследования и получены данные.

Среди общих симптомов, отражающих развитие утомления, рабочие выделяют: усталость, слабость, двигательную заторможенность (снижение скорости реакций), головные боли, сонливость различной степени выраженности, ухудшение настроения.

Большинство рабочих не имеют проблем со сном – соответственно 88,8% (82 чел.) и 86,9% (80 чел.). Однако у некоторых рабочих возникают проблемы с засыпанием: чаще у рабочих 2-ой гр. 13,0% (12 чел.) против 7,4% (7 чел.) рабочих из 1-ой группы. Тем не менее, во время ночной смены абсолютное большинство рабочих не испытывают проблем со сном: 96,2% (89 чел.) – 1-ой гр. и 100% (92 чел.) – 2-ой гр.

Сильную усталость после рабочего дня испытывают до половины рабочих (соответственно 1-2 гр.): 55,5% (51 чел.) и 56,5% (52 чел.), как и сильную усталость на следующий после работы день: 55,5% (51 чел.) и 56,5% (52 чел.).

Более выражена усталость (выраженная степень) у рабочих старшей возрастной группы: 2 гр. – 60,8% (56 чел.) и 37,0% (34 чел.) в I гр.

При анализе динамики синдрома усталости к концу рабочей недели отмечен рост усталости в обеих возрастных группах: в 1-ой гр. – 74,1% (69 чел.) и 2-ой гр. – 65,2% (60 чел.). К концу рабочего

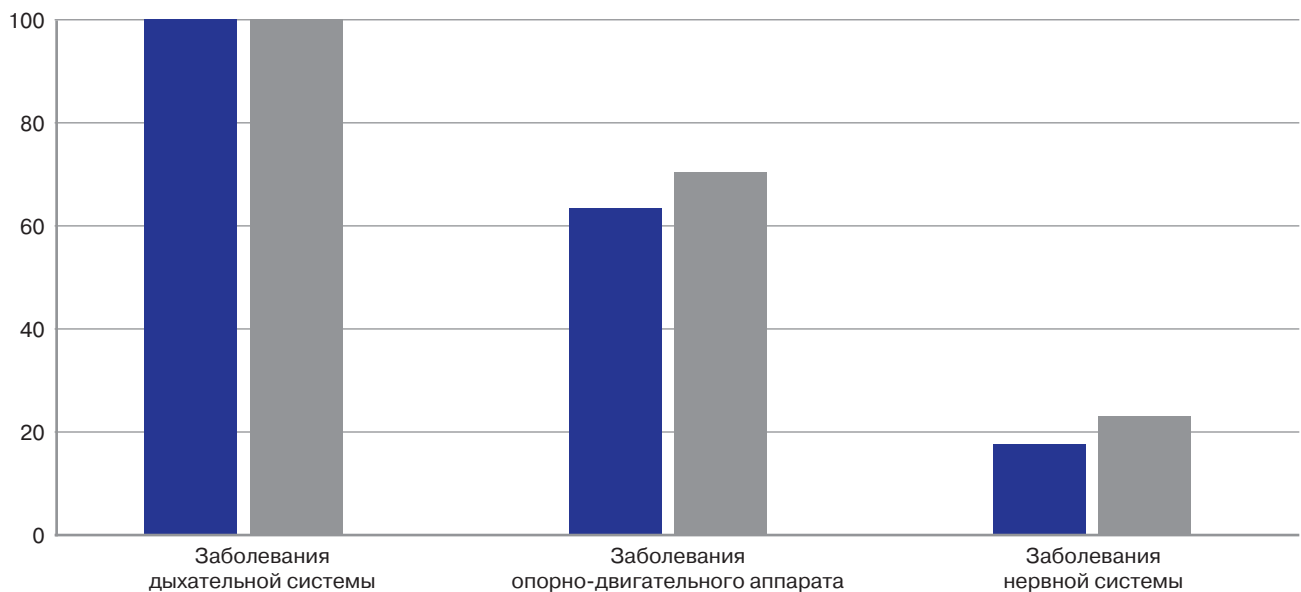


Рисунок 5 – Структура заболеваемости рабочих-сталеваров КНР в зависимости от возраста, синий цвет – 1-я возрастная группа; серый цвет – 2-я возрастная группа

месяца синдром усталости также сильно выражен более чем у половины рабочих в обеих возрастных группах: в 1-ой гр. – 70,3% (65 чел.) и во 2-ой гр. – 65,2% (60 чел.).

Таким образом, развитие синдрома хронической усталости у рабочих – сталеваров выражено достаточно часто (у каждого второго рабочего из $n=184$ опрошенных респондентов) и не зависит от возраста и стажа. Степень тяжести синдрома хронической усталости более выражена в старшей возрастной группе.

Рабочие металлурги имеют различную тяжесть проявления общего и локального утомления в зависимости от возраста. Локальное утомление мышц рабочие чаще всего отмечают, в первую очередь, в области мышц спины, рук и ног. Более выраженные симптомы утомления области мышц спины отмечены у рабочих 2-ой гр. – в 65,2% (60 чел.) в сравнении с рабочими более молодого возраста – 1-ой гр. в 37,0% (34 чел.). Указаны выраженные симптомы утомления мышц рук: у рабочих 2-ой гр. – у 69,6% (64 чел.) и у рабочих 1-ой гр. – у 37,0% (34 чел.). Реже отмечены симптомы утомления мышц ног у рабочих 1-ой гр. – в 33,7% (31 чел.), у рабочих 2-ой гр. они не отмечены.

Сильная степень выраженности симптома сонливости отмечена практически у всех рабочих 1-ой гр. – в 96,3% (89 чел.) против 21,7% (20 чел.) во 2-ой гр., рабочие которой отметили этот симптом преимущественно в средней степени выраженности – у 73,9% (68 чел.). Выраженность симптома сонливости может отражать состояние гипоксии организма.

Можно предположить, что развитие сонливости в сочетании с мышечным утомлением, снижением точности движений, усталостью глаз, головной болью является высоким риском развития производственного травматизма и усиливается с увеличением стажа работы на металлургическом предприятии.

Исходные показатели физического статуса рабочих-сталеваров КНР, независимо от возраста, отмечают изменение состояния физического статуса и функционального состояния ведущих систем организма рабочих, трудящихся в условиях хронического температурного стресса. Это повышенная упитанность (средний весоростовой показатель – 460), что указывает на чрезмерный вес; не достаточное для профессиональной успешности в профессии сталевара развитие физических качеств: снижение силы мышц кисти; низкую общую выносливость (снижение против

нормы на 72,7%); снижение гибкости (на 34% против нормы); снижение статической выносливости (на 60,4% против нормы); снижение физической работоспособности – «слабый» Гарвардский тест – на 70,2% против нормы); ухудшение координации движений – асимметрия и неустойчивость в позе Ромберга, что диктует необходимость разработки рекреативно-оздоровительного ППФК для рабочих сталеваров КНР.

Исходные показатели системы внешнего дыхания рабочих-сталеваров КНР в возрасте 31–35 лет отражают значительное снижение функциональных возможностей системы внешнего дыхания: показатель ЖЕЛ – $2572,27 \pm 231,48$ мл, 73,4% от физиологической нормы); $PO_{вд}$ – $1298,18 \pm 171,79$ мл, (68,3% от возрастной нормы); $PO_{выд}$ – $526,18 \pm 44,22$ мл (47,8% от возрастной нормы); снижение резервных возможностей дыхательной системы рабочих-металлургов при выполнении функциональных проб: пробы Штанге – $32,12 \pm 2,01$ сек. (80% от возрастной нормы). Полученные данные свидетельствуют о значительном ухудшении легочной вентиляции у рабочих «горячего» цеха металлургического предприятия, высокого риска формирования профессионально зависимых заболеваний дыхательной системы.

Заключение. С учетом вышеизложенного, следует при формировании рекреативно-оздоровительного комплекса физических упражнений для рабочих-металлургов КНР отдавать предпочтение физическим упражнениям, направленным на улучшение функции органов дыхания, уделяя особое внимание носовому дыханию; важным условием является предупреждение остеохондроза поясничного и шейного отделов позвоночника и заболеваний суставов рук и ног. С этих позиций, опираясь на рекреативно-оздоровительные физические упражнения, разработанные в России, следует особо отметить дыхательную гимнастику, разработанную А.Н. Стрельниковой (2002); Щетинин, М.Н. (2006); Кучкин, С.Н. (1991). Помимо улучшения функции дыхания, она улучшает настроение, снимает сонливость, устраняет депрессию. Среди китайских оздоровительных гимнастик – оздоровительные физические дыхательные упражнения цигун: (Линь Хоушэн, Ло Пэйюй (1993); Секреты китайской медицины: 300 вопросов о цигуне (1993); Управление дыханием цигун в шаолиньской традиции (1990)); на развитие выносливости планируется использовать физические упражнения: кросс по пересеченной местности, упражнения на пресс советской

педагогической школы и оздоровительных гимнастик ушу и тайцзы-цуань с веером. Наш опыт можно учитывать в работе МЧС, военнослужащих и при занятиях экстремальными видами спорта в условиях нагревающего микроклимата.

Литература

1. Бузунов, В.А. Производственные факторы и возрастная работоспособность / В.А. Бузунов. – Киев : Здоровья, 1991. – 169 с.
2. Дай Вэй Сюй Чжао Йи Донг Шиу Фу Ван Бин // Дай Вэй Сюй Журнал в журнале: «Китайский журнал общественного здравоохранения». – 1999. – том 18. – №1. – С. 52-54.
3. Волохова, С.В. Особенности профессионально-прикладной физической подготовки студентов, обучающихся по специальности: «Литье черных и цветных металлов»: дис. ... канд. пед. наук / Волохова С.В. – М., 2007. – 116 с.
4. Горская, Т.В. Оценка условий труда в металлургических цехах / Т.В. Горская, Е.П. Потоцкий // Металлург. – 2006. – [Интернет ресурс. Источник: <http://naukarus.com/otsenka-usloviy-truda-v-metallurgicheskikh-tsekhah>].
5. Мануева, Р.С. Влияние условий труда на состояние здоровья работающих. Основные направления в работе цехового врача: учебно-методическое пособие для студентов мед. вуза / Р.С. Мануева. – Иркутск, РИО ГОУ ВПО ИГМУ, 2010. – 57 с.
6. Орланский, И.Е. Системный подход к сохранению здоровья работников промышленных предприятий / И.Е. Орланский, А.Н. Разумов, А.А. Федоров // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2016. – № 4. – С. 20-23.

7. Чеботарев, А.Г. Условия труда, риск развития профессиональной заболеваемости у работников предприятий алюминиевой промышленности / А.Г. Чеботарев, И.Н. Дурягин // Металлург. – 2013. – № 8. – С. 4-7.

Literature

1. Buzunov, V.A. Production factors and age-related capacity for work / V.A. Buzunov. – Kiev: Health, 1991. – 169 p.
2. Dai Wei Xu Zhao Yi Dong Shiu Fu Wang Bin // Dai Wei Xu Journal in the journal: «Chinese Journal of Public Health». – 1999. – volume 18. – №1. – P. 52-54.
3. Volokhova, S.V. Features of the professionally applied physical training of students studying in the specialty: «Casting of ferrous and non-ferrous metals»: dis. ... cand. ped. Sciences / Volokhova S.V. – M., 2007. – 116 p.
4. Gorskaya, T.V. Assessment of working conditions in metallurgical shops / T.V. Gorskaya, E.P. Pototsky // Metallurg. – 2006. – [Internet resource. Source: <http://naukarus.com/otsenka-usloviy-truda-v-metallurgicheskikh-tsekhah>].
5. Manueva, R.S. Influence of working conditions on the health of workers. The main directions in the work of the shop doctor: a teaching aid for students of medical. high school / R.S. Manueva. – Irkutsk, RIO of the State Educational Institution of Higher Professional Education of the IGMU, 2010. – 57 p.
6. Orlan, I.E. A systematic approach to preserving the health of industrial workers / I.E. Orlansky, A.N. Razumov, A.A. Fedorov // Questions of balneology, physiotherapy and therapeutic physical training. – 2016. – No. 4. – P. 20-23.
7. Chebotarev, A.G. Working conditions, risk of development of occupational morbidity among employees of enterprises of the aluminum industry / A.G. Chebotarev, I.N. Duryagin // Metallurg. – 2013. – No. 8. – P. 4-7.

