

УДК 612. 5:613. 955(047)

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИЙ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н.К. Смагулов¹, Ж.Т. Алпысбаева²

¹Карагандинский государственный медицинский университет

²Республиканский НИИ по охране труда МТиСЗН РК, Астана

Вредные факторы производственной среды негативно влияют на показатели здоровья рабочих коксохимического производства. Степень выраженности уровня функционального напряжения организма в процессе производственной деятельности зависит от длительности контакта с вредными факторами и степени непосредственного участия в управлении и обслуживании основного технологического процесса.

Ключевые слова: коксохимическое производство, функциональное напряжение, производственная среда, производственный стаж.

Введение. В металлургическом производстве на рабочих действует целый комплекс вредных факторов, которые в отдельности могут не превышать нормативных значений, но в сочетании друг с другом приводят к неблагоприятным эффектам [2]. Коксохимическая промышленность является одной из важнейших отраслей металлургии, является источником разнообразных видов химического сырья, сырья для углеродистых материалов и технического углерода. Работающие подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных факторов среды: шум, неблагоприятные параметры микроклимата, тяжесть и напряженность трудового процесса, ведущим из которых является нагревающий микроклимат, характеризующийся значительным тепловым излучением [1]. В связи с вышеизложенным, очевидным является изучение состояния здоровья практически здорового человека, тех механизмов здорового организма, которые надежно защищают человека от воздействия факторов неблагоприятной производственной среды.

Цель работы – дать физиологическую оценку напряженности труда рабочих коксохимического производства в процессе трудовой деятельности.

Материал и методика. Объектами исследования были рабочие коксохимического производства АО «Арселор Миттал - Темиртау» (до 1995 г. Карагандинский металлургический комбинат). Исследовались основные цеха: коксовый (КЦ), углеподготовительный (УПЦ) и углеобогадательная фабрика (УОФ). Были взяты рабочие основных (тоннельщик, рамповщик, барильетчик, газовщик, дверевой, люковой) и

вспомогательных (слесарь, сварщик, токарь, ремонтник) профессий. Всего было обследовано 104 рабочих.

Физиологические исследования проводились до и после рабочей смены. Физиологические и психометрические исследования включали: 1) измерение частоты пульса (ЧП); 2) систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления; 3) ручная динамометрия с определением мышечной силы и мышечной выносливости; 4) изучение умственной работоспособности с помощью корректурной пробы (кольца Ландольта). Для исследования характеристик труда рабочих было проведено анкетирование, включающее перечень вопросов гигиенического, профессиографического и психологического характера, режима труда и отдыха, состояния здоровья и распределение вне рабочего времени (287 анкет).

Математическая обработка проводилась с использованием пакета программ STATISTICA 8.0.

Результаты и обсуждение. Профессиональный риск для здоровья рабочих коксохимического производства обусловлен комплексным воздействием вредных производственных факторов (микроклимат, запыленность, химический фактор, шум, вибрация). Класс условий труда у ведущих профессий соответствует 3.3-4 классу, преимущественно за счет температурного фактора, что связано с технологическими особенностями [2].

Таблица 1

Динамика показателей сердечно-сосудистой системы рабочих

Показатели	Основные профессии		Вспомогательные профессии	
	до работы	после	до работы	после
САД, мм рт.ст.	122,6±3,4	128,7±2,2	117,2±3,3	125,5±2,4*
ДАД, мм рт.ст.	78,9±2,47	85,8±1,74*	85,5±2,86	93,3±3,16*
ЧП, уд/мин	82,4±2,37	84,7±3	81,6±3,22	87,8±2,56

Примечание.* – различия по сравнению с до рабочим уровнем достоверны ($P < 0,05$).

Как показали результаты исследования, в процессе производственной деятельности у рабочих основных и вспомогательных профессий отмечаются признаки утомления, и степень их выраженности зависит от особенностей трудовой деятельности. Производственная деятельность у рабочих вспомогательных профессий более выражено, по сравнению с основными профессиями, отражается на функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы, существенно отражаясь на показателях артериального давления (табл. 1). Выраженные изменения отмечались у рабочих вспомогательных профессий и со стороны показателей нервно-мышечного аппарата, при этом различия имели место не только в мышечной силе, но и в мышечной выносливости.

Трудовая деятельность у рабочих основных профессий оказывает более выраженное негативное влияние на уровень функционального напряжения ЦНС, в части концентрации внимания и его переключаемости, чем у рабочих вспомогательных профессий (табл. 2), о чем свидетельствуют такие показатели как количество переработанной информации (Q) и ее время выполнения (t) ($P < 0,05$). У рабочих вспомогательных профессий также отмечается снижение работоспособности ЦНС, но не так выражено как у основных профессий.

Таблица 2
Динамика показателей умственной работоспособности рабочих

Показатели	Основные профессии		Ремонтные профессии	
	до работы	после	до работы	после
Q, знаков	194,3±2,08	180,9±1,23*	199,6±1,96	195,4±1,75
q, знаков	0,973±0,065	0,896±0,043	1±0,061	0,976±0,06
t	2,89±0,12	3,31±0,19*	3,26±0,2	3,33±0,21
Ошибки, знаков	5,75±1,12	6,11±0,58	5±0,83	8±1,16*

Примечание. * – различия по сравнению с дорабочим уровнем достоверны ($P < 0,05$).

Рабочие различных возрастных групп по-разному реагируют на воздействие факторов производственного процесса. Со стороны показателей, характеризующий уровень функционального напряжения сердечно-сосудистой системы, отмечался рост уровня напряжения по мере увеличения возраста (рис. 1), со стороны нервно-мышечного аппарата достоверные различия отмечались только у показателя, характеризующего мышечную силу. Но, несмотря на имеющиеся возрастные изменения, профессиональные навыки остаются на прежнем уровне и даже повышаются.

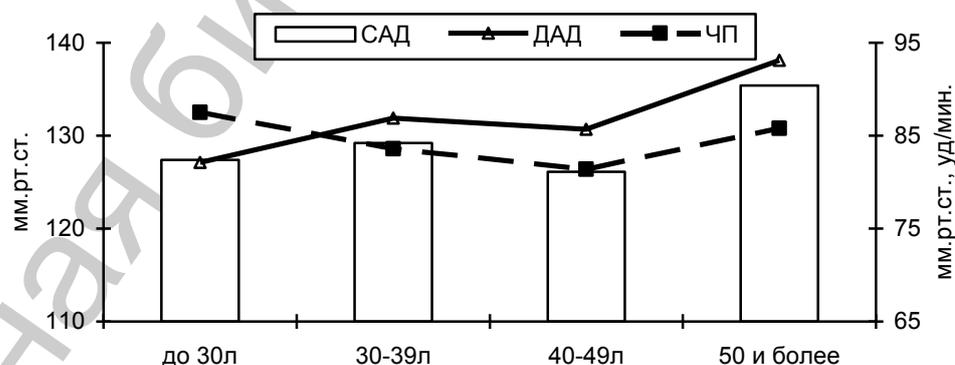


Рис. 1. Динамика показателей сердечно-сосудистой системы рабочих в зависимости от возраста

В возрастной динамике уровень функционального напряжения организма рабочих в процессе их производственной деятельности

достоверно снижается, в то же время, профессиональные навыки и системы, отвечающие за качество выполнения профессиональных обязанностей, не снижают уровень функционирования, и как следствие, это не отражается на производственной деятельности рабочих.

С возрастом у рабочих отмечается снижение показателей умственной работоспособности (рис. 2), о чем свидетельствует снижение количество переработанной информации с $207,1 \pm 0,8$ знаков в первой возрастной группе (до 30 лет) до $161,8 \pm 1,27$ и $171,7 \pm 2,05$ знаков в 3–4 группе (40 лет и более) соответственно ($p < 0,05$). В четвертой возрастной группе отмечалось достоверное снижение и такого показателя как количество переработанной информации на 1 знак ($p < 0,05$). Однако это не является неоспоримым свидетельством снижения профессионального уровня рабочих, что подтверждается динамикой показателя – скорость переработанной информации, которая, несмотря на снижение основных показателей внимания, отмечается достоверное снижение времени выполнения теста ($p < 0,05$).

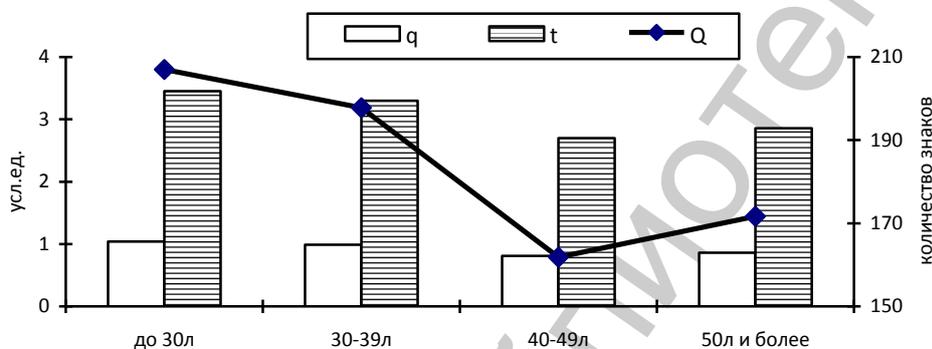


Рис. 2. Динамика показателей умственной работоспособности рабочих в зависимости от возраста

Как показали результаты исследования, у рабочих коксохимического производства отмечаются подобные тенденции, связанные с изменением работоспособности с увеличением производственного стажа. Со стороны сердечно-сосудистой системы существенных изменений в зависимости от производственного стажа не выявлено, за исключением начального периода адаптации, все отмечаемые изменения адекватны предъявляемым производственным нагрузкам и показывают хорошую адаптированность данной системы рабочих коксохимического производства к воздействию факторов производственного процесса и производственной среды. Нервно-мышечный аппарат более подвержен влиянию производственного процесса на организм рабочих, и процесс адаптированности имеет волновую структуру с периодами подъема и периодами спада, что характерно для профессий с высокими физическими нагрузками.

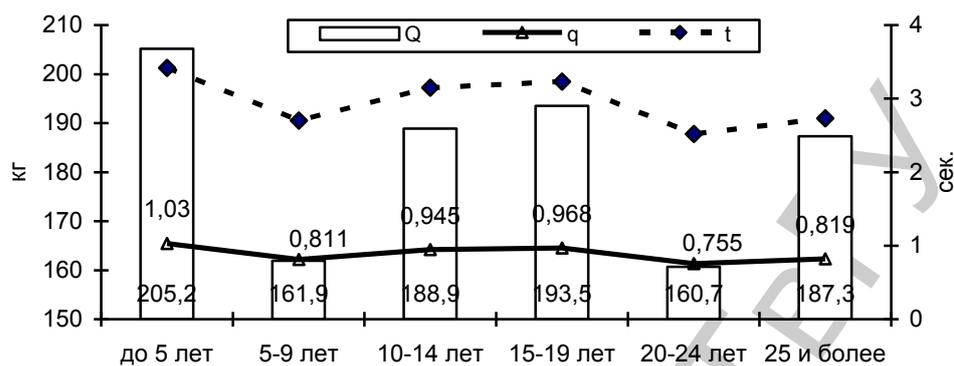


Рис. 3. Динамика показателей внимания и переключаемости рабочих в зависимости от производственного стажа

Со стороны работоспособности ЦНС, его отдельных сторон, таких как внимание, его переключаемость, выявлена S-образная зависимость от профессионального стажа: снижение основных параметров во второй стажевой группе, затем подъем и относительная стабильность в третьей и четвертой стажевых группах, после чего опять снижение (пятая стажевая группа) (рис. 3). Основными этапами, в которых отмечается резкое снижение работоспособности ЦНС, функции внимания, его переключаемость являются вторая (5–9 лет) и пятая (20–24 лет) стажевые группы.

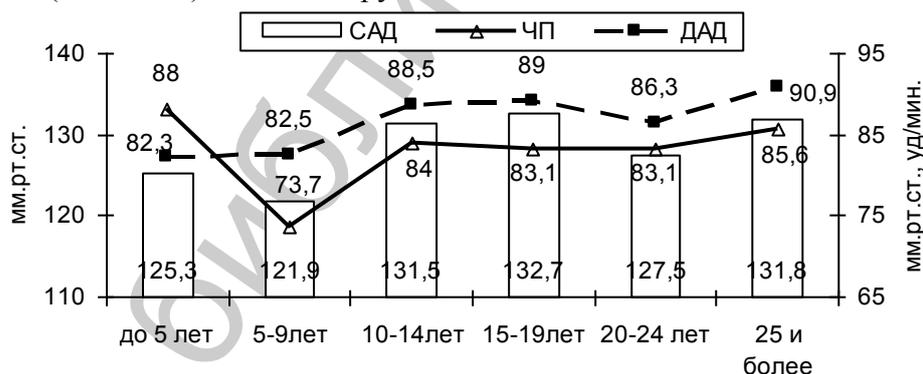


Рис. 4. Динамика показателей сердечно-сосудистой системы рабочих в зависимости от производственного стажа

Полученные результаты свидетельствуют о негативном влиянии коксохимического производства на организм рабочих в зависимости от производственного стажа, и при этом, несмотря на имеющиеся признаки адаптированности организма, на отдельных его этапах наблюдается снижение резервных возможностей (рис. 4). Наиболее значимый стажевой период – второй (5–9 лет), где снижение функциональных резервов отмечается почти у всех систем. Следующим

стажевым периодом был – пятый, где также отмечалось снижение функциональных резервов, хотя и не по всем показателям.

Для исследования характеристик труда основных профессий проведено анкетирование, включающее перечень вопросов гигиенического, профессиографического и психологического характера, режима труда и отдыха, состояния здоровья и использования вне рабочего времени. Результаты опроса подтвердили данную физиологическую оценку по объективным показателям [3].

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что производственный процесс присущий коксохимическому производству, характер производственной среды, являются основными факторами, влияющими на его здоровье. Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения особенностей труд рабочих на данном производстве с детальной оценкой роли профессиональных и социальных факторов.

Заключение. У рабочих основных профессий отмечается увеличение уровня функционального напряжения ЦНС, снижение концентрации внимания и его переключаемость, общей работоспособности, в отличие от рабочих вспомогательных профессий, у которых производственная деятельность отражается на уровне напряжения сердечно-сосудистой системы и нервно-мышечного аппарата.

Наиболее значимый стажевой период – второй (5-9 лет), где снижение функциональных резервов отмечается почти у всех систем, и пятый, где также отмечалось снижение функциональных резервов, хотя и не по всем показателям.

Список литературы

1. *Афанасьева Р.О., Бессонова Н.Л.* Тепловой стресс, критерии оценки и прогнозирования риска перегревания работающих в нагревающей среде // *Профессия и здоровье: материалы IV Всерос. конгресса.* М., 2005. С. 40–41.
2. *Головкова И.П., Михайлова Н.С., Яковлева Т.П.* Воздействие нагревающего микроклимата на состояние здоровья работников металлургических предприятий // *Профессия и здоровье: материалы IV Всерос. конгресса.* М., 2005. С. 57–59.
3. *Смагулов Н.К., Алысбаева Ж.Т.* Субъективная оценка условий труда и здоровья рабочих коксохимического производства // *Здоровье и болезнь.* 2010. № 1 (86). С. 41–47.

**PHYSIOLOGICAL ESTIMATION OF WORKING CONDITIONS
INFLUENCE ON HEALTH INDICATORS OF WORKING BASIC
TRADES COKE AND BY-PRODUCT PROCESS**

N.K. Smagulov¹, Z.T. Alpyspaeva²

¹Karaganda State University

²Republic Research Institute of safety at work, Astana

Harmful factors of industrial medium negatively influence on health indicators of workers coke and by-product process. Expression degree of organism level functional strain in the course of industrial activity depends on duration of contact to harmful factors and degree of immediate participation in management and service of the basic technological process.

Keywords: *by-product coke plante, functional pressure, the industrial environment, the industrial experience.*

Об авторах:

СМАГУЛОВ Нурлан Кемельбекович—доктор медицинских наук, профессор кафедры зоологии, Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, 100028, Казахстан, Караганда, ул. Университетская, д. 28, e-mail: msmagulov@yandex.ru

АЛПЫСБАЕВА Жаннат Тулендиновна—старший научный сотрудник РГКП «Республиканский НИИ по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан», 010000, Казахстан, Астана, ул. Кравцова, д. 18, e-mail: jannat69@mail.ru