

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ЖЕНЩИН, ЗАНЯТЫХ В СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ БУМАЖНЫХ ОБОЕВ

Н. Н. Пичугина — ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России, аспирант кафедры общей гигиены и экологии; *Ю. Ю. Елисеев* — заведующий кафедрой общей гигиены и экологии ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России, профессор, доктор медицинских наук.

HYGIENIC CHARACTERISTICS OF WORKING CONDITIONS AND THEIR INFLUENCE ON BIOLOGICAL AGE OF WOMEN OCCUPIED IN MODERN WALLPAPER INDUSTRY

N. N. Pichugina — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of General Hygiene and Ecology, Post-graduate; *Yu. Yu. Eliseev* — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Head of Department of General Hygiene and Ecology, Professor, Doctor of Medical Science.

Дата поступления — 03.02.2011 г.

Дата принятия в печать — 20.05.2011 г. 20.05.2011 г.

Пичугина Н. Н., Елисеев Ю. Ю. Гигиенические особенности условий труда и их влияние на показатели биологического возраста женщин, занятых в современном производстве бумажных обоев // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7, № 2. С. 347–350.

Представлена комплексная гигиеническая характеристика условий труда женщин, работающих на производстве бумажных обоев. Определены ведущие неблагоприятные факторы производственной среды. Установлено, что условия труда по изготовлению обоевой продукции приводят к ухудшению показателей биологического возраста.

Ключевые слова: условия труда, производство обоев, биологический возраст.

Pichugina N. N., Eliseev Yu. Yu. Hygienic characteristics of working conditions and their influence on biological age of women occupied in modern wallpaper industry // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2011. Vol. 7, № 2. P. 347–350.

The article presents a complex sanitary characteristic of working conditions of women involved in wallpaper production. The main favorable factors of industrial environment have been determined. It is shown that working conditions in wallpaper production factories cause an increase in indices of biological age.

Key words: working conditions, wallpaper industry, biological age.

Введение. Одним из приоритетных направлений, обеспечивающих укрепление здоровья населения, является своевременная донозологическая диагностика [1]. Определение биологического возраста является достаточно информативным методом донозологической диагностики влияния производственных факторов на организм работающих [2]. Биологический возраст является адекватным показателем функционального состояния организма, состояния здоровья человека и отражает воздействие неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса [3–5].

Целью настоящей работы явилась оценка условий труда и их влияния на биологический возраст работниц, занятых на производстве современных бумажных обоев.

Методы. В исследованиях приняли участие 206 женщин-работниц обоевого производства г. Саратова в возрасте от 20 до 49 лет. Было сформировано три группы наблюдения. В первую группу вошли работницы по специальности «Машинист раскатных автоматов «Элита», являющихся основным технологическим оборудованием обоевых цехов. Вторую группу составили работницы краскоцеха по специальности «Колорист обоепечатного производства». В группу контроля вошли работницы административной части, условия труда которых оценивались как оптимальные. Для получения объективных результа-

тов группы сравнения были идентичны по возрасту и стажу.

Для решения поставленных задач в работе использован комплекс санитарно-гигиенических, клинико-физиологических и статистических методов исследования. На первом этапе проведена санитарно-гигиеническая оценка факторов производственной среды (микроклимат, шум, вибрация, содержание токсических веществ, пыли) на рабочих местах. На следующем этапе исследований был проведен анализ показателей биологического возраста женщин, занятых в данном производстве.

Для определения интенсивности воздействия производственных факторов на организм проводилось измерение параметров микроклимата на различных участках цеха производства обоев в соответствии с СанПиН 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». Уровни шума и общей вибрации определяли с помощью прибора ВШВ-003 М-2. Уровни естественной и искусственной освещенности определяли при помощи пульсметра-люксметра «ТКА-ПМК». Определение содержания пыли в воздухе рабочей зоны проводилось весовым методом. Изучение химического состава воздуха проводилось в соответствии с ГН 2.2.5.1313–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Для получения информации о структуре профессиональной занятости работающих применялся хронометражный метод, позволяющий судить о балансе времени трудовых операций в течение рабочей смены. Учитывались: характер выполняемых трудо-

Ответственный автор — Пичугина Нина Николаевна.
Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Б. Казачья, 112.
Тел.: 89173097333.
E-mail: pichugina03@yandex.ru

вых операций в течение смены, продолжительность контакта с вредными производственными факторами, величина дистанции, проходимой за смену. Расстояние, пройденное рабочим в течение смены по вертикали и горизонтали, определяли по показаниям шагомера.

Классификацию условий труда по показателям вредности и опасности производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса проводили в соответствии с Р.2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». При дифференцированной оценке воздействия производственных факторов на работающих женщин учитывались положения, изложенные в СанПиН 2.2.0.555–96 «Гигиенические требования к условиям труда женщин».

Для определения биологического возраста использовалась методика В.П. Войтенко «Рабочая формула для расчета биологического возраста»:

$$BV = -1,4 + (0,415 \cdot PD) - (0,14 \cdot SB) + (0,24 \cdot MT) + (0,694 \cdot CO_3),$$

где ПД — пульсовое давление; СБ — статическая балансировка; МТ — масса тела; CO₃ — субъективная оценка здоровья.

Для оценки соответствия степени постарения календарному возрасту обследованных биологический возраст сравнивали с должным биологическим возрастом, который характеризует популяционный стандарт темпа старения.

Результаты. В ходе работы установлено, что одним из ведущих вредных производственных факторов на производстве бумажных обоев является неблагоприятный микроклимат. На рабочих местах машинистов раскатных автоматов температура воздуха в различные периоды года на 1,2–2,8 °С превышала рекомендуемые величины. Относительная влажность воздуха составляла в среднем 63,5%±0,8 и 69,1%±0,8 в летний и зимний периоды года соответственно. Скорость движения воздуха не превышала 0,4 м/с. Рассчитывалось среднесменное значение ТНС-индекса (термическая нагрузка среды) По данному значению (25,5 °С) класс условий труда характеризуется как 3-й класс I степени.

На рабочих местах колористов температура воздуха превышала установленные нормативы на 1,0–2,4 °С. Значения относительной влажности и скорость движения воздуха находились в пределах нормы. Величина ТНС-индекса составила 25,2 °С, что характеризует условия труда женщин-колористов по показателям микроклимата в целом как 3-й класс I степени.

В рабочей зоне машинистов, обслуживающих раскатные автоматы, выявлены превышения нормативных уровней шума в октавных полосах 250, 500, 1000 и 2000 Гц на 5, 13, 9 и 7 дБ соответственно и по шкале А на 10 дБ. Класс условий труда — 3.2.

Измерение уровней виброскорости в подавляющем большинстве случаев не превышало ПДУ и находилось в пределах 80–93 дБ. Класс условий труда по показателю вибрации можно квалифицировать как 2-й (допустимый). В рабочей зоне колористов уровни шума и виброскорости находились в пределах установленных нормативов.

В результате изучения основных параметров освещенности зарегистрирован неудовлетворительный световой режим в цехах производства бумажных обоев и краскоцехе. Коэффициент естественного освещения на рабочих местах раскатных автома-

тов и непосредственно в зоне замешивания красок составил 0,54%±0,02 и 0,63%±0,03 соответственно. Уровень искусственной освещенности на рабочих местах женщин-машинистов в зависимости от этапа прохождения обойного полотна через раскатный автомат колебался от 115 до 200 лк, что позволяет характеризовать класс условий труда по фактору «освещение» как класс 3.1. Уровень освещенности в краскоцехе составлял от 105 до 220 лк, что также позволяет охарактеризовать условия труда как 3-й класс I степени.

Уровень концентрации пыли на рабочих местах составил 10,3±0,9 мг/м³ и 11,9±0,8 мг/м³ в краскоцехе и обойных цехах соответственно, что позволило отнести условия труда по данному показателю к классу 3.1.

Наряду с пылью в воздушную среду цехов поступают вещества, используемые или образующиеся в ходе технологического процесса производства обоев. Установлено превышение допустимых концентраций масляного аэрозоля в 74 % случаев в цехах по производству обоев и в 58 % случаев в краскоцехе. Согласно гигиеническим критериям оценки и классификации условий труда по «химическому фактору» труд машиниста раскатного автомата характеризуется как 3-й класс I степени. В воздухе рабочей зоны колористов регистрируется содержание веществ, выделяющихся при изготовлении и смешении красок (уайт-спирит, толуол, этилацетат), концентрации которых в 15 % случаев превышают установленные нормативы. Таким образом, труд колориста по химическому фактору, можно оценить как класс 3.1.

Содержание пыли в воздухе рабочей зоны машинистов превышало ПДК в 1,5 раза, что позволяет отнести условия труда к классу 3.1. По химическому составу исследуемая пыль представляла смесь органических веществ, и основная масса пылевых частиц имела мелкую дисперсность. Содержание пыли в воздухе краскоцеха находилось в пределах нормы.

Хронометражные исследования показали, что труд женщин-машинистов характеризуется монотонностью, сенсорными, физическими нагрузками. Плотность рабочего дня составила 90,6%; выполнение основных производственных операций (заправка рулонов, контроль наличия брака, съём рулонов и укладка) — 80%. Ручные операции, требующие физических усилий, занимали 31 % от общего времени рабочей смены. К таким операциям относились съём и укладка рулонов на стоящую рядом с автоматом (на расстоянии 0,7 м) тележку.

За рабочую смену в среднем машинист снимает и укладывает 2200–2400 рулонов обоев. Таким образом, за смену общая масса поднимаемого и перемещаемого груза составляла в среднем 1683,9±21,1 кг.

Выполнение основных профессиональных функций в рабочей позе «стоя» занимало 81,9 % от общего времени смены. Более 2000 раз в смену осуществлялись вынужденные наклоны корпуса (более 30°). Технологические паузы в бюджете общего времени занимали 3,5 % (ожидание заправки бумаги, заполнение документации). Непроизводственные отвлечения — 2,9 %. Класс условий труда машиниста по тяжести можно категорировать как класс 3.2 (вредный II степени).

Сенсорные нагрузки работниц обусловлены длительностью сосредоточенного наблюдения, составляющего 51,3 % времени смены. Эмоциональные нагрузки определяются ответственностью за функциональное качество производимой продукции (отсутствие брака бумаги, несовпадение рисунка, расхож-

дение по цвету на обойном полотне), т.е. за ошибки, исправление которых влечет за собой дополнительные усилия со стороны коллектива.

К неизбежным неблагоприятным факторам работы машиниста следует отнести монотонность, связанную с выполнением от 3 до 5 простых задач или повторяющихся операций продолжительностью 10–15 секунд. Монотонность производственной обстановки (слежение за качеством рисунка обойного полотна) достигает 51,3% времени процесса производства. Активные действия составляют 35,8%, что укладывается в рамки гигиенических нормативов.

Режим труда работниц — машинистов раскатных автоматов характеризуется нерегулярным чередованием смен работы, в том числе в ночное время. Специфической особенностью труда на обойном производстве является неустойчивость графиков работы. При оценке напряженности труд определен как 3-й класс II степени.

По результатам хронометражных исследований плотность рабочего дня женщин-колористов оставляет 90,5%. При этом выполнение основных производственных операций (контроль совпадения рисунка, изготовление красок) занимает 77,6% от времени рабочей смены. Ручные операции, требующие физических усилий (смешивание основных компонентов краски), занимают 64,4%.

За рабочую смену колорист при помощи ковша объемом 0,75 л осуществляет забор основных компонентов для изготовления краски и наполнение емкостей объемом 15 л. Общая масса поднимаемого перемещаемого груза за смену составляет 815,5±4,9 кг.

Выполнение основных профессиональных операций в позе «стоя» занимает 83,9% от общего времени смены. Более 1200 раз в смену осуществлялись вынужденные наклоны корпуса (более 30°). Технологические паузы в бюджете общего времени занимали 6,6% (заполнение документации). Непроизводительные отвлечения — 3,1%. Таким образом, класс усло-

вий труда колориста по тяжести можно категорировать как класс 3.1 (вредный I степени).

Эмоциональные нагрузки работниц-колористов определяются ответственностью за функциональное качество производимой продукции (расхождение по цвету изготавливаемой краски с эталоном), за ошибки, исправление которых влечет за собой дополнительные усилия со стороны коллектива.

Режим труда колористов характеризуется чередованием смен. При оценке напряженности труд определен как 3-й класс I степени.

Результаты проведенных расчетов биологического возраста женщин, занятых в производстве бумажных обоев, показали, что фактические показатели биологического возраста достоверно отличаются в разных профессиональных группах (табл. 1–3).

Так, в первой группе наблюдения женщин по специальности «Машинист раскатного автомата» в возрастной категории 20–29 лет различия показателей фактических и должных биологических возрастов составили 1,8%, индекс отклонения составил 1,02 и не имел достоверных различий с группой административных работников. В возрастной группе 30–39 лет расхождения показателей достигало 6,4% и индекс отклонения 1,07, что достоверно отличалось от показателей административных работников. Более выраженными оказались различия показателей должного и фактического биологического возрастов в возрастной категории 40–49 лет: 46,7±1,1 против 42,6±1,0 (на 8,8%). В отношении показателей контрольной группы полученные различия были статистически достоверны.

Анализ показателей биологического возраста женщин по специальности «Колорист» показал, что во всех возрастных группах значение фактического биологического возраста превышает цифры должного. Достоверные отличия от группы контроля были получены в возрастных группах 30–39 и 40–49 лет, расхождения показателей биологического возраста составили 5 и 8,9% соответственно. Индексы откло-

Таблица 1

Показатели биологического возраста работниц по специальности «Машинист раскатного автомата «Элита»

Показатель	Возрастная группа		
	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет
Средний календарный возраст	25,65±0,44	34,2±0,7	44,2±0,72
Биологический возраст (БВ)	32,6±0,9	40,2±1,0*	46,7±1,1*
Должный биологический возраст (ДБВ)	32,0±0,7	37,6±0,9	42,6±1,1
Индекс БВ/ДБВ	1,02	1,07	1,1

Примечание: достоверность различий – p<0,05.

Таблица 2

Показатели биологического возраста работниц по специальности «Колорист»

Показатель	Возрастная группа		
	20-29 лет	30-39лет	40-49 лет
Средний календарный возраст	25,0±1,0	35,1±1,1	45,2±1,2
Биологический возраст (БВ)	32,1±0,8	39,7±1,2*	46,4±1,0*
Должный биологический возраст (ДБВ)	31,2±0,9	37,7±1,0	42,3±1,1
Индекс БВ/ДБВ	1,02	1,05	1,07

Примечание: достоверность различий – p<0,05.

Показатели биологического возраста работниц административного корпуса

Показатель	Возрастная группа		
	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет
Средний календарный возраст	24,0±0,9	34,9±1,2	44,3±1,3
Биологический возраст (БВ)	31,1±0,9	37,9±1,3	43,7±1,2
Должный биологический возраст (ДБВ)	30,3±0,7	37,5±1,3	42,9±1,0
Индекс БВ/ДБВ	1,02	1,01	1,02

нения в данных возрастных категориях составили 1,05 и 1,07 соответственно.

Обсуждение. Таким образом, условия труда в производстве бумажных обоев характеризуются воздействием на организм работниц комплекса неблагоприятных факторов, превышающих санитарно-гигиенические нормативы: нагревающий микроклимат, шум, содержание вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны.

Воздействие комплекса профессионально-производственных факторов могут приводить к увеличению показателей биологического возраста.

Проведенные расчеты позволили выявить явную тенденцию биологического старения женщин, работающих в различных производственных условиях.

Заключение. Таким образом, проведенными исследованиями установлено выраженное влияние неблагоприятных условий труда и факторов производственной среды на показатели биологического возраста женщин, занятых в современном производ-

стве бумажных обоев. В исследовании также прослеживается тенденция связи класса условия труда и выраженности процессов старения организма женщин.

Библиографический список

1. Кошелев Н. Ф., Захарченко М. П., Селюжский Г. В. Проблема гигиенической донозологической диагностики в современной медицине // Гигиена и санитария. 1992. № 11/12. С. 14–17.
2. Ахаладзе Н. Г. Биологический возраст и профессиональная деятельность // Материалы VI Европейского конгресса по геронтологии. М., 2002. 213 с.
3. Башкирева А. С., Коновалов С. С. Профилактика ускорения старения работающих во вредных производственных условиях/под ред. В. Х. Хавинсона. СПб.: Прайм-Еврознак, 2004. 224 с.
4. Гребенева О. В., Балаева Е. А. Индивидуальные особенности профессиональной адаптации женщин, занятых в промышленности // Гигиена и санитария. 2007. № 1. С. 39–42.
5. Афанасьева Р. Ф., Прокопенко Л. В. Биологический возраст как критерий оценки условий труда (на примере производства титановых сплавов) // Гигиена и санитария. 2009. № 2. С. 1–5.

УДК 613.34:628.16:614 (470.44) (045)

Оригинальная статья

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УСТАНОВОК ПО ОЧИСТКЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М. В. Лаурентьев — ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России, кафедра общей гигиены и экологии, аспирант.

HYGIENIC EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF DRINKING WATER PURIFICATION FACILITIES IN SARATOV INSTITUTIONS OF SOCIAL SIGNIFICANCE

M. V. Lavrentiev — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of General Hygiene and Ecology, Post-graduate.

Дата поступления — 06.04.2011 г.

Дата принятия в печать — 20.05.2011 г.

Лаурентьев М. В. Гигиеническая оценка эффективности работы установок по очистке питьевой воды в учреждениях повышенной социальной значимости Саратовской области // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7, № 2. С. 350–353.

Цель: изучение эффективности работы локальных установок по очистке воды, как на поверхностных, так и на подземных источниках водоснабжения. **Материал и методы.** В процессе исследования было отобрано 60 проб воды из различных поверхностных, подземных водоемов и разводящей системы водоснабжения Саратовской области и проведено 900 определений содержания химических веществ. Определяли среднюю арифметическую и ее ошибку. Различия средних величин оценивали с помощью параметрического t-критерия Стьюдента. **Результаты.** Установлены приоритетные загрязнители подземных вод в Саратовском и Федоровском районах Саратовской области: соли жесткости, железо. Для поверхностных источников тех же районов области: железо, марганец, фенол, фосфаты. Вода открытых водоемов также не удовлетворяла по органолептическим показателям и показателям процессов самоочищения. Эффективность водоочистных сооружений Федоровского района оказалась низкой. Вода из подземных источников попадала к потребителю без прохождения через водоочистные сооружения. **Выводы:** 1) вода подземных и поверхностных водоемов сельских населенных пунктов Саратовской области имеет неблагоприятные органолептические показатели и содержит химические загрязнения в концентрациях, превышающих предельно допустимые; 2) эффективность сельских водоочистных сооружений не позволяет проводить очистку воды в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074–01; 3) применение локальных установок по очистке питьевой воды позволило добиться получения на выходе из них качества, соответствующего требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01.

Ключевые слова: питьевая вода, очистка, локальные установки.