

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург;

²ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Минздрава России, 197022, Санкт-Петербург

Гигиеническая оценка условий труда на современном мебельном предприятии показала, что на основных рабочих местах они по степени вредности и опасности относятся к третьему классу первой и второй степени. Наиболее неблагоприятные условия труда (3-й класс 2-й степени) характерны для рабочих мест станочников деревообрабатывающих станков, станочника в окрасочной камере для кромок, сортировщика-укладчика у разгрузочного конвейера линии отделки досок и рам распылением, сортировщика-укладчика у подающего конвейера линии отделки панелей роликами. Ведущими вредными производственными факторами являются промышленный шум, низкая освещенность рабочих мест, а также тяжесть трудового процесса. Проведение лакокрасочных операций по обработке мебельных компонентов дополнительно сопровождается загрязнением воздуха рабочей зоны химическими веществами и воздействием на организм работающих нагревающего микроклимата радиационно-конвекционного типа. Большинство рабочих мест характеризуется суммированием классов условий труда по нескольким факторам, что свидетельствует об их комплексном влиянии на организм работающих. Оценка риска возникновения профессиональной тугоухости показала наибольшую вероятность ее развития у станочников и сортировщиков-укладчиков.

Ключевые слова: условия труда; производственные факторы; профессиональный риск.

Для цитирования: Петрова Н.Н., Паньшина В.С., Фигуровский А.П., Топанов И.О. Гигиеническая характеристика условий труда работников предприятия деревообрабатывающей промышленности. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(4): 344-346. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-4-344-346>

Petrova N.N., Panshina V.S., Figurovsky A.P., Topanov I.O.

WORKING CONDITIONS FOR EMPLOYEES OF THE ENTERPRISE OF WOODWORKING INDUSTRY

I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint-Petersburg, 191015, Russian Federation

The hygienic assessment of working conditions at the modern furniture company showed such conditions at main working places are referred to the third class of the first and second degrees of the hazard and danger. The most adverse working conditions (3 class, 2 degree) are typical for operators of woodworking machines, machine operator in a spray booth for the edges of the sorter-stacker at the discharge conveyor line trim boards and spray the frames, the sorter-stacker at the feed conveyor panels of finish line rollers. Man-made noise, low lightness of working places, and the hardness of the labor process are most harmful occupational factors. Implementation of paint operations on processing of furniture components is further accompanied by the air pollution of the working area by chemicals and exposure of the body of the worker to the heating microclimate of radiation-convection type. Most of workplaces are characterized by summing the classes of working conditions on a number of factors. It indicates to their complex impact on the body of the worker. The assessment of the risk of occupational hearing loss showed the most probability of its development in machine operators and packers.

Key words: working conditions; occupational factors; occupational risk.

For citation: Petrova N.N., Panshina V.S., Figurovsky A.P., Topanov I.O. Working conditions for employees of the enterprise of woodworking industry. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(4): 344-346. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-4-344-346>

For correspondence: Natalya N. Petrova, MD, PhD, DSci., Department of otolaryngology of the I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint-Petersburg, 191015, Russian Federation. E-mail: petrova@szgmu.ru

Information about authors:

Petrova N.N. <http://orcid.org/0000-0002-5845-588X>; Figurovsky A.P. <http://orcid.org/0000-0001-5446-1273>;

Panshina V.S. <http://orcid.org/0000-0002-7574-9839>; Topanov I.O. <http://orcid.org/0000-0001-6955-5678>.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: 26.09.2016

Accepted: 16.01.2017

Введение

Во многих отраслях промышленности условия труда представляют угрозу здоровью работающих, что обусловлено прежде всего несовершенством технологических процессов, значительным износом машин и оборудования, а также недостаточным вниманием к вопросам обеспечения безопасности

Для корреспонденции: Петрова Наталья Николаевна, д-р мед. наук, проф. каф. оториноларингологии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург. E-mail: natalya.petrova@szgmu.ru

трудового процесса [1–4]. В полной мере сказанное относится и к предприятиям, занятым переработкой древесного сырья. В настоящее время на предприятиях лесопромышленного комплекса страны занято более 2 млн человек, причем около 50% рабочих трудятся в мебельной промышленности, являющейся одной из основных отраслей деревообработки. Внедрение достижений науки и техники в технологический процесс комплексной переработки древесины видоизменило характер и условия труда большинства профессиональных групп. Современные мебельные фабрики оснащаются более мощным и безопасным отечественным и зарубежным оборудованием, однако особенности технологии обработки древесины и внедрение новых видов

лакокрасочных покрытий не позволяют полностью исключить воздействие вредных производственных факторов на организм рабочих и затрудняют проведение эффективной первичной профилактики заболеваний [5].

Целью исследования явилась комплексная гигиеническая оценка условий труда на современном мебельном предприятии, определение ведущих вредных производственных факторов, способных оказать негативное влияние на здоровье работающих, и возможность развития риска возникновения профессиональной тугоухости.

Материал и методы

В качестве объектов изучения были выбраны основные рабочие места ООО «ИКЕА Индастри Тихвин», ранее именованного ООО «Сведвуд Тихвин», расположенного в г. Тихвин Ленинградской области и имеющего в своем составе набор цехов и технологических подразделений, характерный для предприятий данной отрасли. Гигиенические исследования условий труда проводили в целях реализации программы производственного контроля за более чем десятилетний период. Как собственно измерения производственных факторов, так и оценку полученных результатов выполняли в соответствии с действующей нормативно-методической документацией: ГОСТ 12.1.005–88. ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие гигиенические требования»; СН 2.2.4/2.1.8.562–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»; СН 2.2.4/2.1.8.566–96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий»; СП 52.13330.2011 «Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*»; СанПиН 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» и другими необходимыми документами. Содержание приоритетных химических веществ, присутствующих в воздушной среде производственных помещений – формальдегида, этиленгликоля, ацетальдегида, бутилацетата, бензола, ацетона, ксилола, а также древесной пыли, – определяли общепринятыми методами. При анализе химического фактора определяли максимальную разовую и для ряда соединений, в том числе древесной пыли, среднюю сменную концентрацию, которые сопоставляли с соответствующими нормами по ГН 2.2.5.1313–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Общую гигиеническую оценку условий труда с определением класса и степени вредности и опасности каждого фактора осуществляли в соответствии с Руководством Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

При оценке риска возникновения профессиональной тугоухости в качестве модели использовали уравнение, определяющее стажевую дозу, т. е. величины, характеризующие шумовое воздействие за рабочий стаж и учитывающие эквивалентный уровень шума для 8-часовой смены [6]:

$$L_{\text{ош}} = L_{\text{экв}} + 10 \lg(T / T_0),$$

где $L_{\text{экв}}$ – эквивалентный уровень шума, T – стаж работы в годах, T_0 – 1 год.

Далее проводили расчет промежуточной величины $P_{\text{гроб}}$ по формуле $P_{\text{гроб}} = -8,25 + 0,07 \cdot L_{\text{ош}}$, представляющей собой результат корреляционно-регрессионного анализа информации об уровнях воздействующего шума и риске профессиональной тугоухости по закону нормально-вероятностного распределения с использованием стандартной формулы табличного процессора EXCEL НОРМРАСП.

Результаты и обсуждение

Технологический процесс на ООО «ИКЕА Индастри Тихвин» состоит из ряда последовательных этапов, каждым из которых занимается отдельное подразделение: лесопильный цех, фабрика мебельных компонентов и мебельная фабрика. Основными профессиями, представленными в производстве, являются станочники, сортировщики-укладчики и операторы.

Результаты исследования производственного шума на основных рабочих местах ООО «ИКЕА Индастри Тихвин» по-

казали, что работающим оборудованием генерируется широкополосный колеблющийся и прерывистый шум. Источниками последнего во всех структурных подразделениях (лесопильном цехе, мебельной фабрике и фабрике мебельных компонентов) являются деревообрабатывающие станки, а также электродвигатели и подвижные части технологических линий, причем близкое расположение оборудования, а также зачастую его недостаточная шумоизоляция приводят к созданию значительно шумового фона на всех расположенных в одном помещении рабочих местах (РМ). При этом эквивалентные уровни данного фактора, рассчитанные с учетом времени пребывания работающих у технологического оборудования, находились в пределах от 76 дБА на РМ сборщика у пневматического пресса STA-2000 до 84 дБА на РМ станочника у четырехстороннего строгального станка Topset-XL.

Превышение предельно допустимого уровня (ПДУ) было установлено на большинстве РМ. При этом превышение ПДУ на 1 дБА имело место на РМ станочника у шлифовального станка для кромок Baby-80, сортировщика-укладчика у разгрузочного конвейера линии отделки досок и рам распылением, сортировщика-укладчика у разгрузочного конвейера линии отделки досок и рам распылением и сортировщика-укладчика у подающего конвейера линии отделки панелей роликами. Превышение ПДУ на 2 дБА выявлено на РМ сортировщика-укладчика у разгрузочного устройства линии отделки панелей роликами, на 3 дБА – на РМ станочника в окрасочной камере для кромок и на 4 дБА – на РМ станочника у четырехстороннего строгального станка Topset-XL, что позволило отнести условия труда на указанных РМ к вредным 1-й степени 3-го класса.

Основными источниками общей вибрации (технологической типа «а») являлись электродвигатели и рабочие органы деревообрабатывающих станков и технологических линий. При измерении и последующей оценке данного фактора установлено, что его уровни на всех РМ не превышали допустимых величин по СН 2.2.4/2.1.8.566–96 и находились в пределах от 70 дБ на РМ сортировщика-укладчика у разгрузочного конвейера линии отделки досок и рам распылением до 88 дБ на РМ станочника у четырехстороннего строгального станка Topset-XL, причем на РМ у деревообрабатывающих станков величины производственной вибрации были несколько выше, чем на технологических линиях. Таким образом, условия труда по данному фактору можно классифицировать как допустимые 2-го класса.

Результаты исследований химического состава воздуха рабочей зоны свидетельствовали, что в окрасочной камере, где станочник производит обработку кромок панелей лакокрасочной смесью сложного состава, наблюдалось превышение ПДК по фенолу в 1,3 раза и по бутиловому спирту (бутанолу), используемому в качестве растворителя, в 1,2 раза. Содержание других химических соединений на данном РМ находилось в пределах ПДК, что можно объяснить как их небольшим количеством в общем составе лакокрасочной смеси, так и эффективной работой системы вентиляции. На остальных обследованных РМ превышений ПДК отдельных химических соединений, входящих в состав применяемых смесей, не выявлено, что может быть объяснено применением изолирующих кожухов с вытяжной вентиляцией на тех участках линий, где производится обработка деревянных изделий и их высушивание.

Кроме вредных химических веществ, в воздух рабочей зоны поступает древесная пыль, однако на всех обследованных РМ ее содержание соответствовало ПДК по ГН 2.2.5.1313–03, что, по нашему мнению, вероятнее всего обусловлено эффективной работой местных вентиляционных устройств, которыми оборудованы все деревообрабатывающие станки.

При анализе результатов измерений параметров микроклимата производственных помещений было установлено, что уровни температуры воздуха, влажности и скорости его движения являлись достаточно стабильными на протяжении всего периода исследований, незначительно отличаясь в холодный и теплый периоды года. Данное обстоятельство связано с необходимостью поддержания заданных в соответствии с требованиями технологического процесса микроклиматических условий для обеспечения оптимальной влажности обрабатываемых древесных изделий. В связи с этим на практически всех РМ условия труда соответствовали допустимому 2-му классу. Однако на

РМ станочника в окрасочной камере средняя температура воздуха имела высокие величины как в холодный (26,8 °С), так и в теплый периоды года (27,1 °С), что связано с необходимостью быстрого высушивания окрашенных деревянных панелей с помощью установленных по периметру камеры секций отопительных батарей, а также работой вытяжной вентиляции, способствующей увеличению подвижности воздуха.

С учетом параметров нагревающего радиационно-конвекционного микроклимата для станочников окрасочных камер был рассчитан индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс), который в среднем превышал допустимую величину на 0,2 °С в холодный и на 0,3 °С в теплый периоды года, что позволило отнести условия труда станочников при окраске изделий к вредным 3-го класса 1-й степени.

Гигиеническая оценка результатов измерений искусственной освещенности показала, что ее уровни на основных РМ были ниже допустимых величин на 16–73 лк. Необходимо отметить, что с учетом специфики работы недостаточная освещенность РМ, кроме высокого напряжения зрительного анализатора, может способствовать повышенным уровням производственно-го травматизма.

Детальное изучение трудовой деятельности позволило установить, что в технологии обработки древесины присутствуют такие формы труда, как механизированный, конвейерный и операторский, существенно различающиеся по содержанию и определяющие условия формирования и уровни воздействия факторов трудового процесса.

При проведении санитарно-гигиенической оценки тяжести труда выявлено, что условия труда преимущественного большинства изученных профессий классифицировались как вредные 3-го класса 1-й и 2-й степени. В основном это было обусловлено рабочей позой и наклонами, определяемыми спецификой производственной деятельности. При этом если у лиц всех изученных профессий работа в позе «стоя» занимала от 70 до 80% рабочей смены, то для станочников деревообрабатывающих станков еще присоединялись наклоны корпуса для подъема обрабатываемых деталей и установки их на станок, а также съема готовых изделий и укладки их на паллеты.

Гигиеническая оценка условий труда основных профессий предприятия показала, что одним из ведущих вредных производственных факторов является шум, в связи с чем дополнительно была проведена оценка риска возникновения профессиональной тугоухости.

Оценка риска возникновения профессиональной тугоухости показала наибольшую вероятность ее развития у станочников у четырехстороннего строгального станка Topset-XL, составляющую при стаже работ 5 лет 0,03, а при стаже 20 лет – 0,072, у станочника у фуговального станка – 0,026 и 0,063, сортировщика-укладчика – 0,018 и 0,048 соответственно. Полученные данные необходимо учитывать для определения безопасного срока работы при воздействии неблагоприятных факторов труда в основных специальностях деревообработки.

Выводы

Проведенная оценка условий труда на основных рабочих местах ООО «ИКЕА Индастри Тихвин» свидетельствует, что они по степени вредности и опасности относятся к 3-му классу 1-й и 2-й степени. При этом наиболее неблагоприятные условия труда (3-й класс 2-й степени) сложились на РМ станочников деревообрабатывающих станков, станочника в окрасочной камере для кромок, сортировщика-укладчика у разгрузочного конвейера линии отделки досок и рам распылением, сортировщика-укладчика у подающего конвейера линии отделки панелей роликами. Вредные условия труда были также установлены на РМ станочников строгального, фуговального и шлифовального станков.

Установлено, что ведущими вредными производственными факторами являются: промышленный шум, низкая освещен-

ность РМ, а также тяжесть трудового процесса. При проведении лакокрасочных операций по обработке мебельных компонентов в дополнение к вышеперечисленным неблагоприятным факторам присоединяется загрязнение воздуха рабочей зоны химическими веществами и воздействие на организм работающих нагревающего микроклимата радиационно-конвекционного типа.

Для преимущественного большинства РМ имело место суммирование классов условий труда по нескольким факторам, что свидетельствует об их комплексном влиянии на организм работающих.

Оценка риска возникновения профессиональной тугоухости показала наибольшую вероятность ее развития у станочников и сортировщиков-укладчиков.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Артамонова В.Г., Шаталов Г.Г. *Профессиональные болезни*. М.: Медицина; 1988.
2. Соколова Л.А., Теддер Ю.Р., Драчева А.А. Здоровье работающих в лесопильно-деревообрабатывающей промышленности. *Экология человека*. 2005; (6): 44–7.
3. Измеров Н.Ф. Национальная система медицины труда как основа сохранения здоровья работающего населения России. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2008; (1): 7–8.
4. Онищенко Г.Г. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость работников Российской Федерации. *Гигиена и санитария*. 2009; 88(1): 29–33.
5. Полежаев М.Н., Фигуровский А.П., Чернова Г.И. Гигиеническая оценка условий труда и технологического оборудования как элементов формирования профессионального риска на современных мебельных предприятиях. В кн.: *Актуальные проблемы медицины труда: материалы научно-практической конференции*. Гомель; 2010: 43.
6. Щербо А.П., Мельцер А.В., Киселев А.В. *Оценка риска воздействия производственных факторов на здоровье работающих*. СПб.: Терция; 2005.

References

1. Artamonova V.G., Shatalov N.N. *Occupational Disease [Professional'nye bolezni]*. Moscow: Meditsina; 1988. (in Russian)
2. Sokolova L.A., Tedder Yu.R., Dracheva A.A. Health workers in sawmills, wood processing industry. *Ekologiya cheloveka*. 2005; (6): 44–7. (in Russian)
3. Izmerov N.F. National occupational medicine system as the basis for maintaining health of the working population in Russia. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2008; (1): 7–8. (in Russian)
4. Onishchenko G.G. Working conditions and occupational morbidity of workers of the Russian Federation. *Gigiena i sanitariya*. 2009; 88(1): 29–33. (in Russian)
5. Polezhay M.N., Figurovskiy A.P., Chernova G.I. Hygienic assessment of labor conditions and equipment technology as elements of formation of professional risk in the modern furniture enterprises. In: *Actual Problems of Occupational Medicine: Materials of the Scientific-practical Conference [Aktual'nye problemy meditsiny truda: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii]*. Gorny; 2010: 43. (in Russian)
6. Shcherbo A.P., Mel'tser A.V., Kiselev A.V. *Risk Assessment of Occupational Exposure on Workers' Health [Otsenka riska vozdeystviya proizvodstvennykh faktorov na zdorov'e rabotayushchikh]*. St. Petersburg: Tertsia; 2005. (in Russian)

Поступила 26.09.16
Принята к печати 16.01.17