



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ В СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ РЕЗИНОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Э.Т. Валеева, Л.К. Каримова, Р.Р. Галимова, Н.А. Мулдашева, А.А. Дистанова

Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека, Россия, 450106,
г. Уфа, ул. Степана Кувыкина, 94

Представлены результаты оценки профессионального риска здоровью работников производства резиновых изделий на основе изучения априорных и апостериорных показателей. Выявлено, что на работников воздействует комплекс факторов рабочей среды и трудового процесса: вредные вещества, производственный шум, неблагоприятный микроклимат, а также физические перегрузки. Ведущим вредным фактором является химический: бензин на уровне 1,2–3,0 ПДК (максимальные разовые концентрации 4 ПДК), дихлорметан – 0,2–1,5 ПДК по среднесменным концентрациям (максимальные разовые концентрации 2 ПДК). Общая оценка условий труда у работников различных профессий производства резиновых изделий соответствовала вредному классу 3.2. Высокий риск развития профессиональных заболеваний наблюдался у клейщиков, средний риск – у шпреди́нг-машинистов и вулканизаторщиков. Суммарный индекс профзаболеваний составил у клейщиков резиновых изделий 0,83, у шпреди́нг-машинистов и вулканизаторщиков – 0,80, что соответствует высокому уровню профессионального риска. Выявлена высокая степень производственной обусловленности расстройства вегетативной нервной системы сегментарного типа с чувствительными нарушениями в руках у клейщиков (RR – 10,3, CI = 95 %, EF – 90 %), болезней костно-мышечной системы (RR – 2,5, CI = 95 %, EF – 55 %), кожи и подкожной клетчатки у шпреди́нг-машинистов и вулканизаторщиков (RR – 2,6, CI = 95 %, EF – 61 %). Ранжирование профессий по степени профессионального риска нарушений показало, что наиболее высокая интегральная оценка профессионального риска установлена для клейщиков резиновых изделий.

На основании оценки профессионального риска разработана риск-ориентированная программа, включающая приоритетные направления и способы профилактики ущерба здоровью работников предприятий по выпуску резиновых технических изделий: управленческие, медико-профилактические мероприятия, а также меры социальной поддержки и защиты.

Ключевые слова: профессиональный риск, здоровье, работники, вредные производственные факторы, условия труда, резиновая промышленность, профессиональные заболевания, профессионально обусловленные заболевания, профилактика.

В числе отраслей экономики Российской Федерации, определяющих уровень научно-технического прогресса и его экономическое развитие, одно из ведущих мест принадлежит химическому промышленному комплексу, в состав которого входит производство резиновых и пластмассовых изделий. С гигиенической точки зрения производства химической промышленности характеризуются выделением в воздух рабочей зоны многокомпонентных химических веществ, что представляет риск для здоровья работников [1–4].

В процессе производства резиновых изделий из прорезиненных тканей (модульные пневмосо-

оружения, конструкции для аварийно-спасательных работ) происходит изготовление формованных материалов, инженерных технических сооружений, емкостей для хранения нефти, клеев, герметиков. Прорезиневание тканей с использованием клеев, которые представляют собой раствор резиновых смесей в растворителях (бензине, дихлорметане, бензоле и др.), является основным процессом в производстве резиновых изделий.

Основными профессиональными группами цеха изготовления прорезиненных тканей и клеев являются клейщики инженерных изделий и машинисты шпреди́нг-машины (далее шпреди́нг-машинисты).

© Валеева Э.Т., Каримова Л.К., Галимова Р.Р., Мулдашева Н.А., Дистанова А.А., 2020

Валеева Эльвира Тимерьяновна – доктор медицинских наук, заведующий отделом охраны здоровья работающих (e-mail: oozr@mail.ru; тел.: 8 (347) 255-30-57; ORCID: <https://orcid.org/000-0002-9146-5625>).

Каримова Лилия Казымовна – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник (e-mail: iao_karimova@rambler.ru; тел.: 8 (347) 255-57-21; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9859-8260>).

Галимова Расима Расиховна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела охраны здоровья работающих (e-mail: rasima75@mail.ru; тел.: 8 (347) 255-30-57; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4658-545X>).

Мулдашева Надежда Алексеевна – младший научный сотрудник отдела гигиены и физиологии труда (e-mail: muldasheva51@gmail.com; тел.: 8 (347) 255-57-21; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3518-3519>).

Дистанова Альбина Анваровна – врач аллерголог-иммунолог отделения профессиональной аллергологии и иммунной реабилитации (e-mail: f_albina@rambler.ru; тел.: 8 (347) 255-57-08; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4249-2288>).

В профессии клейщика заняты в основном женщины, шпреди́нг-машиниста, как правило, мужчины. Общая оценка условий труда клейщиков соответствует 3-му классу 1-й степени вредности (ведущий химический фактор), шпреди́нг-машинистов – 3-му классу 3-й степени вредности (ведущий фактор – тяжесть трудового процесса).

Техническое оборудование в производстве резиновых изделий размещено в закрытых помещениях. Воздействие на работников комплекса неблагоприятных производственных факторов рабочей среды и трудового процесса, которые являются потенциально опасными, обуславливают высокотемпературные режимы с открытыми процессами, применение в технологии токсичных многокомпонентных резиновых смесей, клеев, а также оборудование, интегрирующее интенсивный шум. По данным официальной статистики показатели профессиональной заболеваемости работников химических отраслей промышленности в течение последних лет были выше среднероссийских. Это определяет необходимость оценки условий труда и прогнозирования вероятности ущерба здоровью работников на основе методики профессионального риска (РФ – 1,17 на 10 тысяч работающих, «Обрабатывающие производства» – 2,16 на 10 тысяч работающих).

Одной из важнейших задач медицины труда является предупреждение развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний, а также сохранение здоровья работников [5–9].

Цель исследования – оценить степень профессионального риска нарушений здоровья работников на основе изучения априорных и апостериорных показателей с целью обоснования риск-ориентированной программы профилактики.

Материалы и методы. Анализ и оценку профессионального риска проводили в соответствии с руководством Р 2.2.1766-03¹ и использованием гигиенических и медико-биологических показателей [10, 11].

Превышение гигиенических нормативов (ПДК) оценивалось в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05². Для оценки априорного риска исходными данными явились результаты специальной оценки условий труда (СОУТ)³, производственного

контроля, проводимого согласно СП 1.1.1058-01⁴, предметных научных исследований [12]. Для отдельных профессиональных групп работников с одинаковыми условиями труда проведена оценка профессионального риска, на основании ее оценен групповой риск.

Изучено состояние здоровья 370 работников производства резиновых изделий, из них 210 женщин (56,7 %) по профессии клейщиков и 160 (43,3 %) мужчин по профессии шпреди́нг-машинистов.

По стажу и возрасту обследованные распределились следующим образом: стаж 5–10 лет имели 17,7 %, 11–15 лет – 59,6 %, 15 лет и более – 22,7 %; в возрасте 39–49 лет было 46,0 %, 30–38 лет – 24,0 %, 50 лет и старше – 21,0 % и 20–29 лет – 9,0 %. Группу контроля составили 130 контролеров отдела технического контроля (ОТК), сопоставимые по возрасту и стажу с работниками основных профессиональных групп.

Апостериорную оценку риска проводили по медико-биологическим показателям: профессиональная и профессионально обусловленная заболеваемость.

Расчет интенсивных показателей профессиональной заболеваемости осуществляли для конкретной профессиональной группы с учетом количества впервые выявленных профессиональных заболеваний на 10 тысяч работающих в профессии. В условиях производств резиновых изделий имеет место сочетанное воздействие вредных производственных факторов на организм работников, учитывая это, необходимо оценивать не только каждое профзаболевание, но и их комбинацию. В этом случае использовали интегральный показатель частоты и тяжести профессиональных заболеваний для оценки профессионального риска – индекс профзаболеваний ($I_{пр}$), представляющий собой обратную величину категорий риска (K_p) и тяжести (K_t), однословный показатель ($I_{пз}$), комбинирующий показатели K_p и K_t как вероятную меру риска [13, 14].

Кроме того, проведена оценка степени причинно-следственной связи нарушения здоровья.

В зависимости от показателей относительного риска (RR), 95%-ного доверительного интервала (CI), этиологической доли (EF) оценивали степень профессиональной обусловленности заболеваний.

Итоговая оценка профессионального риска нарушений здоровья у работников производства

¹ Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130907/ (дата обращения: 02.10.2018).

² Р 2.2.2006-05. Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_85537/ (дата обращения: 15.02.2018).

³ Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 января 2014 г. № 33н [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/ (дата обращения: 10.04.2018).

⁴ СП 1.1.1058-01. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33872/ (дата обращения: 10.04.2018).

резиновых изделий проведена с учетом гигиенических и медико-биологических показателей на основании категорий профессионального риска, учитывающих классы условий труда, индекс профзаболеваемости, срочность мероприятий по снижению риска. На основании категорий профессионального риска определялась срочность мероприятий по его снижению. О результатах оценки проинформированы работники, работодатели, другие заинтересованные специалисты.

В данном исследовании приведена оценка профессионального риска здоровью работников производства резиновых изделий на примере цеха прорезинивания тканей и сборочных участков.

Результаты и их обсуждение. Анализ результатов исследований показал, что на работников современных химических производств воздействует комплекс факторов рабочей среды и трудового процесса: токсические вещества, представленные в основном растворителями (бензин, дихлорметан), интенсивный производственный шум, неблагоприятный микроклимат, а также физические перегрузки.

Работники основных профессиональных групп (клейщики, шпреди́нг-машинисты, вулканизаторщики) подвергались воздействию химического фактора: бензина на уровне 1,2–4,0 ПДК, дихлорметана – 0,2–1,5 ПДК по среднесменным концентрациям, при этом максимальные разовые концентрации бензина достигали 4 ПДК, дихлорметана – 2 ПДК. Перечисленные вещества обладают остро́направленным, нейро-, гепато-, гематотоксичным и раздражающим действием⁵ [15–19].

Кроме того, предельный допустимый уровень шума, показатели микроклимата (ТНС-индекс) на рабочих местах шпреди́нг-машинистов и вулканизаторщиков соответствовали вредному классу условий труда 3.1–3.2.

За рабочую смену работники основных профессий производили подъем и перемещение тяжести, испытывали региональные физические нагрузки (масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг): подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до двух раз в час – класс 3.1); наклоны корпуса (вынужденное, более 30°, количество за смену – класс 3.2), что дало основание оценить условия труда работников в соответствии с Р 2.2.2006-05 как вредные (3.1–3.2).

Итоговая оценка условий труда у работников основных профессий изученного производства соответствовала вредному классу 3.2 (табл. 1).

Воздействие вредных факторов рабочей среды и трудового процесса провоцировало развитие у работников профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний.

Хронические интоксикации в основном регистрировались среди клейщиков (30 %), занятых изготовлением крупных инженерно-технических изделий, которые подвергались комбинированному комплексному воздействию смеси растворителей в концентрациях, превышающих ПДК в 2–4 раза, и шпреди́нг-машинистов (7,5 %). Клиническая картина интоксикации растворителями проявлялась в виде расстройства вегетативной нервной системы (РВНС) по сегментарному типу с начальными проявлениями вегетативно-чувствительных расстройств в руках.

Профессиональные заболевания, связанные с физическими перегрузками, развивались, как правило, при вредном классе 3.2 по фактору тяжести трудового процесса. У работников в 28,6 % случаев установлены профессиональные заболевания с преимущественным поражением периферической нервной и костно-мышечной систем: полинейропатии рук, плечелопаточные периартрозы, эпикондилезы,

Таблица 1

Производственные факторы и категории профессионального риска в производстве резиновых изделий

Производственный фактор	Шпреди́нг-машинист	Вулканизаторщик	Клейщик резиновых изделий
Химический, кратность превышения ПДК бензина	3,6	2,6	4,0
дихлорметана, K_{cc}	1,6	1,2	1,2–3,0
K_{mp}	0,2	0,4	1,2–1,5
Класс условий труда	0,3	0,5	2
Шум, превышение L, дБА	3.1	3.1	3.2
Класс условий труда	На 5	На 5	Нет
Микроклимат (превышение по ТНС-индексу, °C)	3.1	3.1	2.0
Класс условий труда	На 0,4	На 1,2	Нет
Тяжесть трудового процесса	3.1	3.2	2.0
Общая оценка условий труда	3.2	3.2	3.1
Категория риска	3.2	3.2	3.2
	Средний	Средний	Средний

Примечание: K_{cc} – концентрация среднесменная; K_{mp} – концентрация максимально разовая.

⁵ ГН 2.2.5.3532-18. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_296440/ (дата обращения: 24.01.2018).

радикулопатии. В 2,2 % случаев установлена профессиональная нейросенсорная тугоухость.

Показатели профессионального риска в зависимости от категории риска и категории тяжести профессиональных заболеваний свидетельствуют, что высокий риск развития профессиональных заболеваний наблюдался у клейщиков, средний риск – у шпреди́нг-машинистов и вулканизаторщиков. Суммарный индекс профзаболеваний, учитывающий каждое профессиональное заболевание, составил у клейщиков резиновых изделий 0,83, у шпреди́нг-машинистов и вулканизаторщиков – 0,80, что соответствует высокому уровню профессионального риска (табл. 2). Установлено, что частота и тяжесть профессиональных заболеваний зависят от класса условий труда.

Среди хронических неинфекционных заболеваний у работников производства резиновых изделий наиболее часто диагностированы РВНС сегментарного типа, болезни костно-мышечной системы, воспалительные поражения кожи и подкожной клетчатки, которые развивались вследствие микротравматизации кожных покровов, а также дискинезии желчевыводящих путей и гипертоническая болезнь.

Оценка степени профессиональной обусловленности заболеваний выявила высокую степень обусловлен-

ности РВНС сегментарного типа с чувствительными нарушениями в руках у клейщиков ($RR = 10,3$; 95 % CI ; $EF = 90$ %), болезней костно-мышечной системы (люмба́гии) ($RR = 2,5$; 95 % CI ; $EF = 55$ %), кожи и подкожной клетчатки у шпреди́нг-машинистов и вулканизаторщиков ($RR = 2,6$; 95 % CI ; $EF = 61$ %) (табл. 3).

На основании комплексных клинко-гигиенических исследований было проведено ранжирование профессий по степени профессионального риска нарушений здоровья с учетом четырех основных критериев: условия труда, профессиональная заболеваемость, доля лиц с признаками профзаболеваний, степень производственной обусловленности хронических неинфекционных заболеваний.

Наиболее высокая интегральная оценка профессионального риска установлена для клейщиков резиновых изделий. Результаты оценки состояния здоровья работников производства резиновых изделий по медико-биологическим показателям согласовывались с общей оценкой условий труда (табл. 4).

Высокие уровни профессионального риска обусловили необходимость разработки риск-ориентированной программы, включающей приоритетные направления и способы профилактики ущерба здоровью работников (управленческие медико-профилактические мероприятия, меры социальной защиты)

Таблица 2

Категории профессионального риска у работников производства резиновых изделий в зависимости от индекса профессиональной заболеваемости ($I_{пз}$)

Профессия	Нозологическая форма	K_p^*	K_t^*	$I_{пз}^*$	Категория риска
Шпреди́нг-машинист, вулканизаторщик	Плечелопаточные периартрозы без нарушения функций	2	3	0,16	Средний
	Радикулопатия без нарушений функций	2	3	0,16	Средний
	Эпикондилезы, начальная форма	2	3	0,16	Средний
	Полинейропатия рук	2	3	0,16	Средний
	Нейросенсорная тугоухость	2	3	0,16	Средний
Суммарный индекс ПЗ		0,80			
Клейщик резиновых изделий	Хроническая интоксикация смесью органических растворителей (бензин, дихлорметан), легкая форма	1	2	0,52	Очень высокий
	Полинейропатия рук	1	3	0,33	Высокий
Суммарный индекс ПЗ		0,85			

Примечание: * – K_p и K_t – категории риска и тяжести профзаболеваний; $I_{пз}$ – индекс профзаболеваний.

Таблица 3

Степень профессиональной обусловленности нарушений здоровья у работников производства резиновых изделий

Профессия	Ведущий вредный фактор, класс условий труда	Нозологическая форма	RR	EF, %	Степень профессиональной обусловленности
Шпреди́нг-машинист	Тяжесть труда (3.2)	Болезни костно-мышечной системы	2,2	55	Высокая
Вулканизаторщик		Болезни кожи и подкожной клетчатки	2,6	61	Высокая
Клейщик резиновых изделий	Химический (3.2)	РВНС по сегментарному типу	10,3	90	Почти полная средняя
		ДЖВП	1,8	44	

Примечание: ДЖВП – дискинезия желчевыводящих путей; РВНС – расстройство вегетативной нервной системы; RR – показатель относительного риска; EF – этиологическая доля.

Таблица 4

Интегральная оценка профессионального риска у работников производства резиновых изделий

Профессия	Априорный риск		Апостериорный риск					Группа с признаками профзаболеваний, %	Суммарная оценка профессионального риска
	Класс условий труда	Категория риска	Уровень риска	I _{пз}	Категория риска	Производственная обусловленность заболеваний			
						RR	степень обусловленности		
Клейщик резиновых изделий	3.2	Средний	Выше среднего	0,5	Очень высокий	4,9–7,6	Очень высокая	24,3	Очень высокий
Шпрединг-машинист, вулканизаторщик	3.2	Средний	Выше среднего	0,33	Высокий	2,5–3,9	Высокая		Высокий

Примечание: RR – показатель относительного риска; ‰ – на 10 тысяч работников.

(рисунок). Разработанная и опробованная на одном из предприятий по выпуску резиновых технических изделий программа реализована на корпоративном и индивидуальном уровнях. Корпоративный уровень включал: обеспечение безопасных условий труда на основе использования технологических схем непрерывного поточного производства, широкое использование автоматических линий, приточно-вытяжной механической вентиляции с рациональной подачей воздуха, что привело к снижению концентрации бензина и дихлорметана в воздухе рабочей зоны. На персональном уровне с целью профилактики комплексного воздействия растворителей на организм должны использоваться эффективные индивидуальные средства защиты: специальная одежда и обувь, бензостойкие перчатки, защитные кремы.

Медицинские осмотры занимают важное место в системе профилактических мероприятий, которые направлены на предупреждение профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний [20]. При приеме на работу трудящиеся должны проходить предварительный, в последующие годы – периодический медицинский осмотр (ПМО). Основанием являются требования приказа Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н⁶. Обязательным условием проведения периодических медицинских осмотров является обследование стажированных работников в условиях Центра профпатологии один раз в пять лет, а при выявлении начальных признаков профессионального заболевания обследование указанных работников в Центрах следует проводить ежегодно.

Среди работников производства резиновых изделий наиболее рационально выделить три груп-

пы диспансерного наблюдения с определением объема профилактических мероприятий для каждой группы:

I группа – здоровые работники. Для них обязательным условием является прохождение периодического медицинского осмотра;

II группа – группа «риска» по развитию профессиональных заболеваний – должны ежегодно проходить периодический медицинский осмотр, оздоравливаться в санаториях-профилакториях один раз в год;

III группа:

а) лица с профессиональными заболеваниями. Работники этой группы должны наблюдаться в медицинских учреждениях, при необходимости повторной экспертизы направляться в центр профпатологии, быть рационально трудоустроены, проходить амбулаторное или стационарное лечение;

б) лица с профессионально обусловленными заболеваниями. Работники этой группы должны наблюдаться в медицинских организациях, оздоравливаться в санаториях-профилакториях; проходить амбулаторное или стационарное лечение.

Своевременное рациональное трудоустройство профессиональных больных и больных с хроническими неинфекционными заболеваниями, имеющими противопоказания к работе во вредных условиях труда, является важнейшим этапом в системе медико-профилактических, социальных и реабилитационных мероприятий. Врачебное наблюдение и рекомендуемые комплексы лечебно-оздоровительных мероприятий должны регламентироваться группой диспансерного учета, которая формируется по результатам ПМО, согласно приказу МЗ РФ от 26 октября 2017 г. № 869н⁷.

⁶ Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда: Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 года № 302н [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_120902/ (дата обращения: 24.01.2018).

⁷ Об утверждении порядка проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения: Приказ Минздравсоцразвития РФ от 26 октября 2017 года № 869н [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_284986/ (дата обращения: 24.01.2018).

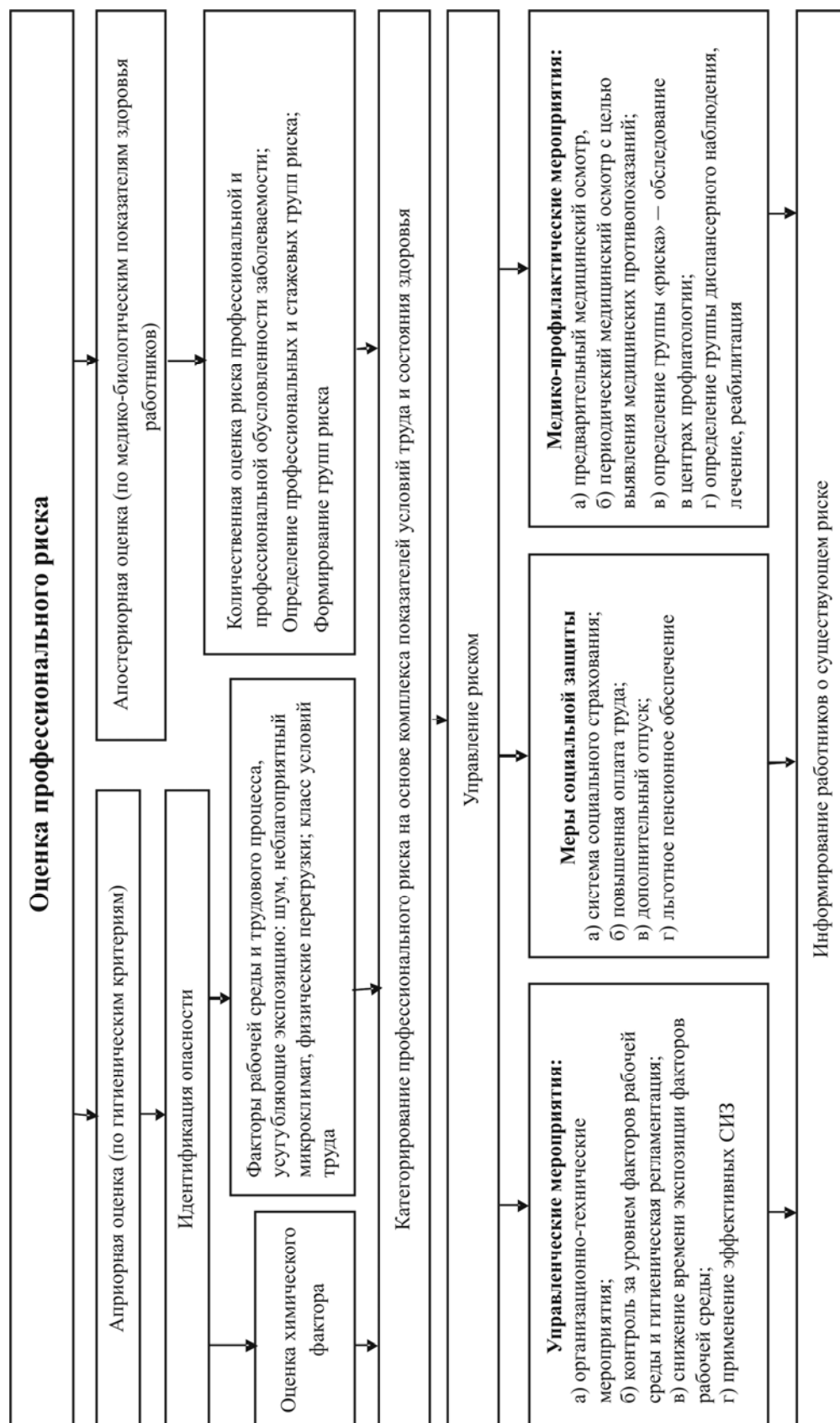


Рис. Схема оценки и управления риском ущерба здоровью работников производства резинотехнических изделий

Выводы:

1. Показано, что ведущими вредными производственными факторами рабочей среды и трудового процесса в производстве резиновых изделий являются вредные вещества, производственный шум, неблагоприятный микроклимат, а также физические перегрузки. Общая оценка условий труда у работников основных профессий производства резиновых изделий соответствует вредному классу 3.2.

2. Условия труда на современных производствах резиновых изделий служат непосредственной причиной развития профессиональных заболеваний и являются потенциально опасными для здоровья работников.

Высокий риск развития профессиональных заболеваний определяется у клейщиков, средний риск – у шпринг-машинистов и вулканизаторщиков. Суммарный индекс профзаболеваний соответствует высокому уровню профессионального риска.

3. Выявлены причинно-следственные связи влияния условий труда на частоту отдельных хронических неинфекционных заболеваний: установлена высокая степень профессиональной обусловленности расстройств вегетативной нервной системы сегментарного типа с чувствительными нарушениями в руках среди клейщиков, полинейропатии рук, плечелопаточные периартрозы, эпикондилезы, радикулопатии кожи и подкожной клетчатки среди шпринг-машинистов.

4. На основании градаций профессионального риска разработана и внедрена программа управления риском ущерба здоровью работников, которая включает управленческие, медико-профилактические мероприятия, а также меры социальной поддержки и защиты.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Профессиональный риск нарушений здоровья работающих в химических отраслях промышленности / Э.Т. Валеева, Л.К. Каримова, Л.Н. Маврина, Н.А. Мулдашева // Гигиена труда. – 2016. – № 12. – С. 19–21.
2. Валеева Э.Т., Бакиров А.Б., Каримова Л.К. Профессиональный риск для здоровья работников химической промышленности // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2013. – № 5–6. – С. 124–128.
3. Валеева Э.Т., Каримова Л.К., Гимранова Г.Г. Факторы и показатели профессионального риска на современных нефтехимических предприятиях Республики Башкортостан // Современные проблемы медицины труда: материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 50-летию образования УфНИИ медицина труда и экологии человека. – Уфа, 2005. – С. 82–87.
4. Хамидуллина Х.Х. Современные международные требования к управлению риском воздействия химического фактора и их реализация в системе Государственного санитарно-эпидемиологического надзора // Анализ риска здоровью. – 2014. – № 2. – С. 14–18. DOI: 10.21668/health.risk/2014.2.02
5. Периодические медицинские осмотры и профессиональный отбор в промышленной медицине / С.А. Бабанов, Д.С. Будащ, А.Г. Байкова, Р.А. Бараева // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – Т. 302, № 5. – С. 48–53.
6. Барг А.О., Лебедева-Несевря Н.А. Риск-коммуникация в системе анализа профессиональных рисков здоровью работников промышленного предприятия // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 8. – С. 28–33.
7. Здоровье работающих: глобальный план действий (2008–2017 гг.) [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения. – 2007. – URL: https://www.who.int/occupational_health/publications/global_plan/ru/ (дата обращения: 01.10.2017).
8. Попова А.Ю. Стратегические приоритеты Российской Федерации в области экологии с позиции сохранения здоровья нации // Здоровье населения и среда обитания. – 2014. – Т. 251, № 2. – С. 4–7.
9. Стратегия эпидемиологических исследований и оценка риска в медицине / С. Бабанов, Л. Стрижаков, Д. Будащ, А. Байкова // Врач. – 2018. – Т. 29, № 7. – С. 13–19.
10. Денисов Э.И. Профессиональный риск и профзаболевания // Охрана труда и социальное страхование. – 1999. – № 6. – С. 61–66.
11. Жеглова А.В. Методические подходы к оценке профессионального риска для здоровья работающих в неблагоприятных условиях труда // Здравоохранение Российской Федерации. – 2008. – № 1. – С. 46–47.
12. Совершенствование социально-гигиенического мониторинга за условиями труда работников с использованием системы производственного контроля / И.Г. Элиович, А.В. Мельцер, И.Ш. Якубова, П.Р. Аллояров, О.А. Историк, Е.Н. Панкина, А.Ю. Жирнов // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96, № 4. – С. 339–343.
13. Измеров Н.Ф. Оценка профессионального риска и управление им – основа профилактики в медицине труда // Гигиена и санитария. – 2006. – № 5. – С. 14–16.
14. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И., Молодкина Н.Н. Проблема оценки профессионального риска: итоги и перспективы // Бюллетень научного совета «Медико-экологические проблемы здоровья работающих». – 2004. – № 1. – С. 13–15.
15. Aberrant hypomethylated STAT3 was identified as a biomarker of chronic benzene poisoning through integrating DNA methylation and mRNA expression data / J. Yang, W.N. Bai, P. Niu, L. Tian, A. Gao // Experimental and Molecular Pathology. – 2014. – Vol. 96, № 3. – P. 346–353. DOI: 10.1016/j.yexmp.2014.02.013
16. Analysis of hydroquinone and catechol in peripheral blood of benzene-exposed workers / P.J. Kerzic, W.S. Liu, M.T. Pan, H. Fu, Y. Zhou, A.R. Schnatter, R.D. Irons // Chemico-Biological Interactions. – 2010. – Vol. 19, № 184. – P. 182–188. DOI: 10.1016/j.cbi.2009.12.010

17. Cortisol levels and leukocyte population values in transported and exercised horses after acupuncture needle stimulation / M. Rizzo, C. Giannetto, F. Longo, G. Piccione, F. Arfuso, E. Giudice, S. Di Pietro // *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*. – 2017. – № 18. – P. 56–61. DOI: 10.1016/j.jveb.2016.12.006
18. Effects of combined exposure to formaldehyde and benzene on immune cells in the blood and spleen in Balb/c mice / H. Wen, L. Yuan, C. Wei, Y. Zhao, Y. Qian, P. Ma, S. Ding, X. Yang, X. Wang // *Environmental Toxicology and Pharmacology*. – 2016. – № 45. – P. 265–273. DOI: 10.1016/j.etap.2016.05.007
19. Schulte P. Challenges for risk assessors // *Hum. and Ecol. Risk Assess.* – 2003. – Vol. 9, № 1. – P. 439–445.
20. Хоружая О.Г., Горблянский Ю.Ю., Пиктушанская Т.Е. Критерии оценки качества медицинских осмотров работающих // *Медицина труда и промышленная экология*. – 2015. – № 11. – С. 33–37.

Оценка профессионального риска здоровью работников в современных производствах резиновых изделий / Э.Т. Валеева, Л.К. Каримова, Р.Р. Галимова, Н.А. Мулдашева, А.А. Дистанова // Анализ риска здоровью. – 2020. – № 1. – С. 59–67. DOI: 10.21668/health.risk/2020.1.06

UDC 678: 613.6.02

DOI: 10.21668/health.risk/2020.1.06.eng



ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL HEALTH RISK FOR WORKERS EMPLOYED AT CONTEMPORARY RUBBER PRODUCTION

E.T. Valeeva, L.K. Karimova, R.R. Galimova, N.A. Muldasheva, A.A. Distanova

Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, 94 Stepana Kuvykina Str., Ufa, 450106, Russian Federation

The paper dwells on the results obtained in assessing occupational health risk for workers employed at rubber production; the assessment was based on examining both a priori and a posteriori parameters. It was shown that workers were exposed to a set of factors related to working environment and labor process including hazardous chemicals, in-plant noise, adverse microclimate, as well as physical overloads. Chemical factor played the leading role as there were various chemicals in working area air such as benzene in concentrations equal to 1.2–3.0 MPC (maximum single concentration amounted to 4 MPC); dichloromethane in concentrations equal to 0.2–1.5 MPC average monthly (maximum single ones equal to 2 MPC). Overall working conditions assessment for workers with different occupations employed at rubber production belonged to 3.2 hazard category. Workers who glued parts of articles together ran high risks of occupational diseases; risks were average for spreading machine operators and vulcanizers. Total occupational diseases index amounted to 0.83 for workers who glued articles and to 0.80 for spreading machine operators and vulcanizers and it meant that occupational risk was high. We also revealed that certain diseases were occupationally induced and the dependence was significant; it was true for segmental disorders in the vegetative nervous system with sensitivity failure in hands for gluing workers (RR – 10.3, CI = 95 %, EF – 90 %), musculoskeletal system diseases (RR – 2.5, CI = 95 %, EF – 55 %), and skin and subcutaneous tissue diseases for spreading machine operators and vulcanizers (RR – 2.6, CI = 95 %, EF – 61 %). We ranked occupations as per related occupational health risks and revealed that workers who glued articles had the highest integral occupational risk assessment.

Occupational risk assessment gave grounds for developing a risk-oriented program that included priorities and ways to prevent damage to health of workers employed at rubber production such as managerial and medical and prevention activities as well as social support and protection.

Key words: occupational risk, health, workers, hazardous occupational factors, working conditions, rubber production, occupational diseases, occupationally induced diseases, prevention.

© Valeeva E.T., Karimova L.K., Galimova R.R., Muldasheva N.A., Distanova A.A., 2020

El'vira T. Valeeva – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department for Workers' Health Protection (e-mail: oozr@mail.ru; tel.: +7 (347) 255-30-57; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9146-5625>).

Liliya K. Karimova – Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Researcher (e-mail: iao_karimova@rambler.ru; tel.: +7 (347) 255-57-21; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9859-8260>).

Rasima R. Galimova – Candidate of Medical Sciences, Senior researcher at the Department for Workers' Health Protection (e-mail: rasima75@mail.ru; tel.: +7 (347) 255-30-57; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4658-545X>).

Nadezhda A. Muldasheva – Junior researcher at the Department for Occupational Hygiene and Physiology (e-mail: muldasheva51@gmail.com; tel.: +7 (347) 255-57-21; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3518-3519>).

Albina A. Distanova – Allergologist-immunologist at the Department for Occupational Allergology and Immune Reha-bilitation (e-mail: f_albina@rambler.ru; tel.: +7 (347) 255-57-08; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4249-2288>).

References

1. Valeeva E.T., Karimova L.K., Mavrina L.N., Muldasheva N.A. Occupational health risk for chemical workers. *Gigiena truda*, 2016, no. 12, pp. 19–21 (in Russian).
2. Valeeva E.T., Bakirov A.B., Karimova L.K. Occupational Risks for Chemical Workers' Health. *Vestnik Rossiiskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2013, no. 5–6, pp. 124–128 (in Russian).
3. Valeeva E.T., Karimova L.K., Gimranova G.G. Faktory i pokazateli professional'nogo riska na sovremennykh neftekhimicheskikh predpriyatiyakh Respubliki Bashkortostan [Factors and parameters of occupational risks occurring at contemporary petrochemical productions in Bashkortostan]. *Sovremennye problemy meditsiny truda: materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoi 50-letiyu obrazovaniya UfNI meditsina truda i ekologii cheloveka*. Ufa, 2005, pp. 82–87 (in Russian).
4. Khamidulina Kh.Kh. Modern chemical factors' risk and impact management international requirements and their implementation in the system of state sanitary-epidemiologic control. *Health Risk Analysis*, 2014, no. 2, pp. 14–18. DOI: 10.21668/health.risk/2014.2.02.eng.
5. Babanov S.A., Budash D.S., Baikova A.G., Baraeva R.A. Periodic medical examinations and occupational selection in industrial medicine. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2018, vol. 302, no. 5, pp. 48–53 (in Russian).
6. Barg A.O., Lebedeva-Nesevrya N.A. Risk communication in analysis of occupational health risk for industrial workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2015, no. 8, pp. 28–33 (in Russian).
7. Workers' health: global plan of action. *World Health Organization*, 2007. Available at: https://www.who.int/occupational_health/publications/global_plan/ru/ (01.10.2017) (in Russian).
8. Popova A.Yu. Strategic priorities of the Russian Federation in the field of ecology from the position of preservation of health of the nation. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2014, vol. 251, no. 2, pp. 4–7 (in Russian).
9. Babanov S., Strizhakov L., Budash D., Baikova A. Epidemiological survey strategy and risk assessment in occupational medicine. *Vrach*, 2018, vol. 29, no. 7, pp. 13–19 (in Russian).
10. Denisov E.I. Professional'nyi risk i profzabolevaniya [Occupational risk and occupational diseases]. *Okhrana truda i sotsial'noe trakhovanie*, 1999, no. 6, pp. 61–66 (in Russian).
11. Zheglova A.V. Metodicheskie podkhody k otsenke professional'nogo riska dlya zdorov'ya rabotayushchikh v neblagopriyatnykh usloviyakh truda [Methodical approaches to assessing occupational health risks for workers exposed to adverse working conditions]. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii*, 2008, no. 1, pp. 46–47 (in Russian).
12. Elievich I.G., Mel'tser A.V., Yakubova I.Sh., Alloyarov P.R., Istorik O.A., Pankina E.N., Zhirnov A.Yu. Improvement of socio-hygienic monitoring at worker's occupational conditions with the use of production control. *Gigiena i sanitariya*, 2017, vol. 96, no. 4, pp. 339–343 (in Russian).
13. Izmerov N.F. Occupational assessment and management are the basis of prophylaxis in occupational medicine. *Gigiena i sanitariya*, 2006, no. 5, pp. 14–16 (in Russian).
14. Izmerov N.F., Denisov E.I., Molodkina N.N. Problema otsenki professional'nogo riska: itogi i perspektivy [Issues related to occupational risks assessment: results and prospects]. *Byulleten' nauchnogosoveta «Mediko-ekologicheskie problemy zdorov'ya rabotayushchikh»*, 2004, no. 1, pp. 13–15 (in Russian).
15. Yang J., Bai W.N., Niu P., Tian L., Gao A. Aberrant hypomethylated STAT3 was identified as a biomarker of chronic benzene poisoning through integrating DNA methylation and mRNA expression data. *Experimental and Molecular Pathology*, 2014, vol. 96, no. 3, pp. 346–353. DOI: 10.1016/j.yexmp.2014.02.013
16. Kerzic P.J., Liu W.S., Pan M.T., Fu H., Zhou Y., Schnatter A.R., Irons R.D. Analysis of hydroquinone and catechol in peripheral blood of benzene-exposed workers. *Chemico-Biological Interactions*, 2010, vol. 19, no. 184, pp. 182–188. DOI: 10.1016/j.cbi.2009.12.010
17. Rizzo M., Giannetto C., Longo F., Piccione G., Arfuso F., Giudice E., Di Pietro S. Cortisol levels and leukocyte population values in transported and exercised horses after acupuncture needle stimulation. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 2017, no. 18, pp. 56–61. DOI: 10.1016/j.jveb.2016.12.006
18. Wen H., Yuan L., Wei C., Zhao Y., Qian Y., Ma P., Ding S., Yang X., Wang X. Effects of combined exposure to formaldehyde and benzene on immune cells in the blood and spleen in Balb/c mice. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 2016, no. 45, pp. 265–273. DOI: 10.1016/j.etap.2016.05.007
19. Schulte P. Challenges for risk assessors. *Hum. and Ecol. Risk Assess*, 2003, vol. 9, no. 1, pp. 439–445. DOI: 10.1080/713609874
20. Khoruzhaya O.G., Gorblyanskii Yu.Yu., Piktushanskaya T.E. Indicators and criteria of the assessment of quality of medical examinations of workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2015, no. 11, pp. 33–37 (in Russian).

Valeeva E.T., Karimova L.K., Galimova R.R., Muldasheva N.A., Distanova A.A. Assessment of occupational health risk for workers employed at contemporary rubber production. *Health Risk Analysis*, 2020, no. 1, pp. 59–67. DOI: 10.21668/health.risk/2020.1.06.eng

Получена: 16.12.2019

Принята: 09.02.2020

Опубликована: 30.03.2020