

УДК 614.7

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОФИЛЯ И УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА У РАБОЧИХ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИЙ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В.А. Синода

ГБОУ ВПО «Тверской государственной медицинской университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, 170100, г. Тверь, ул. Советская, 4

---

*Выполнена гигиеническая оценка условий труда, тяжести и напряженности трудового процесса в основных цеховых подразделениях вагоностроительного производства, определен вклад производственных факторов в профиль (структуру) профессиональной вредности и выявлены приоритетные неблагоприятные производственные факторы в вагоностроительном производстве.*

*На основе анализа материалов аттестации рабочих мест, уровня травматизма и заболеваемости работающих количественно оценен индивидуальный профессиональный риск для ведущих профессий вагоностроительного производства в периоды до и после внедрения принципов бережливого производства.*

**Ключевые слова:** гигиеническая оценка, условия труда, производственные факторы, профессиональный риск, вагоностроительное производство.

---

Здоровье трудоспособного населения – составная часть человеческого капитала и в этой связи его сохранение является приоритетной задачей [1].

В последние годы на ряде производств машиностроительной отрасли, в частности, на предприятиях авиационного машиностроения (ОАО «Салют», г. Москва, ОАО «Воронежское акционерное самолетостроительное общество», г. Воронеж), а также для представителей отдельных профессий (работников транспортных и технологических машин и механизмов, станочников, электро- и газосварщиков различных предприятий машиностроения (ООО «Московский завод специализированных автомобилей») апробируется унифицированная методика оценки индивидуального и группового профессионального риска (ИПР) с учетом фактических условий труда, вероятности травмирования, состояния здоровья работника, выявленных профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве [2–4, 6].

В транспортном машиностроении, в том числе и на предприятиях по производству железнодорожных вагонов, мощное развитие получают литейный и кузнечный цеха, большое применение находит ручная дуговая сварка, а за последние годы – полуавтоматическая и

автоматическая под слоем флюса. Предприятия вагоностроения также отличаются развитием цехов металлических (гальванических) и неметаллических (малярных) покрытий, наличие которых имеет важное гигиеническое значение.

В то же время в вагоностроении, имеющем свою специфику производственных процессов и характеризующемся опасными и вредными условиями труда, гигиенических исследований по оценке профессионального риска не проводилось.

Кроме того, на ряде производств машиностроения, в том числе на Тверском вагоностроительном заводе (ОАО «ТВЗ»), внедряется новая производственная система «Бережливое производство», ориентированная на решение производственно-экономических задач по повышению производительности труда, снижению себестоимости продукции, уменьшению сроков поставок, снижению издержек и потерь производства, т.е. происходит оптимизация производственных и трудовых затрат, что также делает актуальным проведение исследований по оценке профиля и уровня профессионального риска работающим.

**Целью исследования** являлась оценка гигиенической эффективности внедрения принципов бережливого производства в сферу охраны

---

© Синода В.А., 2015

**Синода Виталий Александрович** – доктор медицинских наук, профессор кафедры гигиены и экологии, руководитель Управления Роспотребнадзора по Тверской области, главный государственный санитарный врач по Тверской области (e-mail: info@69.rospotrebnadzor.ru; тел.: 8 (4822) 34-22-11).

труда и снижения профессионального риска работающих. В этой связи решались задачи по количественному определению профессионального риска работающих и вклада производственных факторов в его формирование (определение профиля риска).

**Материалы и методы исследования.** Для количественной оценки индивидуального профессионального риска (ИПР) были использованы основные положения «Методики расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника» и «Методики расчета интегрального показателя уровня профессионального риска в организации» (разработчик – Клинский институт охраны и условий труда) [5], а также исходные данные ОАО «ТВЗ», включающие результаты аттестации рабочих мест, число случаев травматизма и вновь выявленных случаев профзаболеваний рабочих конкретных профессий. В частности, определялся показатель вредности условий труда на рабочем месте, который характеризует суммарную вредность условий труда на рабочем месте (условное обозначение показателя – ПВ). Показатель ПВ вычислялся в зависимости от классов условий труда, установленных для всех факторов, действующих на рабочем месте.

Для получения группового профиля профессионального риска в основных цеховых подразделениях вагоностроительного производства, оценив уровень воздействия каждого вредного фактора с определением класса условий труда, каждому классу условий труда был присвоен балл (классы 1 и 2 – 2 балла; 3.1 – 4, 3.2 – 8, 3.3 – 16, 3.4 – 32, 4 – 64 балла). В последующем баллы для цехового подразделения или одной конкретной профессии суммировали и находили удельный вес баллов по каждому фактору в процентах. Расчет доли каждого фактора в совокупном воздействии неблагоприятных условий труда давал профиль профессионального риска.

Индивидуальный профессиональный риск (ИПР) работника, как одночисловое значение, зависящее от условий труда и состояния здоровья, вычислялся умножением суммы взвешенных значений параметров (условий труда, трудового стажа работника во вредных и (или) опасных условиях труда, возраста состояния здоровья), приведенных к относительным значениям, на показатели травматизма (Пт) и заболеваемости (Пз) на рабочем месте.

Оценка профессионального риска проведена для 47 профессий 4 основных цеховых

подразделений вагоностроительного завода (рамно-кузовной цех, вагоноборочный цех, литейный цех, холодно-прессовой цех).

Основной объем исследований по гигиенической оценке производственной среды, условий труда и профессионального риска был условно подразделен на два периода: первый – до внедрения принципов бережливого производства (исследования 1997–2009 гг.), второй – во время и по окончании внедрения принципов бережливого производства (2010–2013 гг.).

**Результаты и их обсуждение.** По результатам аттестации рабочих мест и данным государственного санитарно-эпидемиологического надзора за 1997–2009 гг. установлено, что условия труда работников ведущих цехов ОАО «ТВЗ» (рамно-кузовной, вагоноборочный, литейный, холодно-прессовой) оцениваются как вредные и опасные, формирующие риски для здоровья (класс 3 и класс 4). Технологический процесс сопровождается выделением в воздух рабочей зоны высокотоксичных химических веществ и воздействием физических факторов (шум, общая вибрация, тепловое излучение), превышающих гигиенические нормативы (ПДК, ПДУ).

На основе количественной оценки условий труда ведущих профессий вагоностроительного производства установлено, что из четырех рассматриваемых цеховых подразделений наиболее неблагоприятная ситуация складывается в литейном цехе. Профиль профессионального риска в этом цехе представлен вкладом следующих производственных факторов: первое ранговое место принадлежит неблагоприятному микроклимату (22,2 %), далее следуют воздействия химического фактора (21,5 %) и шума (20,5 %) (табл. 1).

В рамно-кузовном цехе по вкладу в величину профессионального риска лидируют тяжесть труда (28,2 %), химический фактор (18,3 %), шум (15,5 %); в вагоноборочном – химический фактор (24,1 %), тяжесть труда (18,8 %), шум (15,5 %); в холодно-прессовом цехе – шум (29,5 %), химический фактор (28,2%), вибрация (15,4 %).

Оценка показателя вредности (ПВ) позволила выявить профессии наибольшего риска и ранжировать профессии по интегральному показателю вредности и опасности. Крайнюю оценку по уровню опасности и вредности (ПВ>30, высокоопасная вредность, ранг 1), получили две профессии литейного цеха – вагранщик и заливщик металла (ПВ=36), при лидирующем вкладе в показатель вредности характеристик микроклимата (74,4 %) (табл. 2).

Таблица 1

## Профиль профессионального риска в основных цеховых подразделениях

Цех	Сумма баллов по всем факторам (Вф)	Удельный вес вклада факторов риска в сумму баллов по всем профессиям цеха, %						
		химический фактор	шум	вибрация	микроклимат	освещенность	тяжесть труда	напряженность труда
Рамно-кузовной цех	284	18,3	15,5	9,9	6,3	8,5	28,2	13,4
Вагоносборочный цех	224	24,1	17,0	11,6	8,9	8,9	18,8	10,7
Литейный цех	792	21,5	20,5	12,6	22,2	5,8	11,4	6,1
Холодно-прессовой цех	156	28,2	29,5	15,4	6,4	6,4	7,7	6,4

Таблица 2

## Ранжирование профессий вагоностроительного производства по величине показателя вредности (ПВ) условий труда

Характеристика вредности и опасности (ранг) в зависимости от величины ПВ	Величина показателя вредности (ПВ), балл	Профессии вагоностроительного производства, их показатель вредности (ПВ, балл), ведущий фактор и его удельный вес в сумме вредностей (%)
Высокоопасные (ранг 1)	Более 30	Вагранщик (ПВ=36, микроклимат, 74,4 %); заливщик металла (ПВ=36, микроклимат, 74,4 %)
Опасные (ранг 2)	15–30	Маляр, вагоносборочный цех (ПВ=24, хим.фактор, 51,6 %); электросварщик ручной сварки (ПВ=23, тяжесть труда, 53,3 %); чистильщик металла (ПВ=22, шум, 55,2 %); наждачник (ПВ=21, шум, 28,6 %); формовщик машинной формовки, литейный цех (ПВ=20, вибрация, 59,3 %); шихтовщик (ПВ=16, хим.фактор, 34,8 %); электросварщики на автоматических машинах (ПВ=15, напряженность труда, 36,4 %)
Неприемлемо вредные (ранг 3)	7–14	Наждачник (ПВ=14, шум, 19,0 %); обрубщик (ПВ=12, шум, 42,1 %); обрубщик крупного литья (ПВ=12, шум, 42,1 %); газорезчик (ПВ=10, шум, 47,1 %); слесарь-ремонтник (ПВ=9, шум, 50,0 %); выбивальщик отливок (ПВ=8, хим.фактор, 26,7 %); земледел (ПВ=8, хим.фактор, 53,3 %); газорезчики, сварщики на машинах контактной сварки (ПВ=8, хим.фактор, 26,7 %)
Очень вредные (ранг 4)	3–6	Заточник (ПВ=6, вибрация, 30,8 %); плавильщик металла (ПВ=6, микроклимат, 30,8 %); формовщик ручной формовки (ПВ=6, вибрация, 30,8 %); слесарь по сборке металлоконструкций (ПВ=6, шум, 30,8 %); электросварщик ручной сварки (ПВ=6, хим.фактор, 30,8 %); земледел стержневой смеси (ПВ=5, хим.фактор, 33,3 %); сборщица форм (ПВ=5, шум, 33,3 %); машинист мостового крана (ПВ=5, хим.фактор, 33,3 %); маляр, рамно-кузовной цех (ПВ=5, тяжесть труда, 33,3 %); стерженщик ручной формовки (ПВ=4, хим.фактор, 36,4 %); стерженщик машинной формовки (ПВ=4, хим.фактор, 36,4 %); сушильщик стержней (ПВ=4, хим.фактор, 36,4 %); маляр, литейный цех (ПВ=4, хим.фактор, 36,4 %); транспортёрщик (ПВ=4, хим.фактор, 36,4 %); электросварщик полуавтоматической сварки (ПВ=4, хим.фактор, 36,4 %); электросварщик ручной сварки (ПВ=3, хим.фактор, 36,4 %); машинист крана (ПВ=3, хим.фактор, 40,0 %)
Вредные (ранг 5)	1–2	Обойщик и клейщик резиновых изделий (ПВ=2, хим.фактор, 22,2 %); резчик на пилах-станках (ПВ=2, шум, 22,2 %); резчик металла (ПВ=2, шум, 22,2 %); слесарь по ремонту и обслуживанию вентиляции (ПВ=2, хим.фактор, 42,1 %); слесари механосборочных работ (ПВ=2, вибрация, 22,2 %); полировщик (ПВ=2, хим.фактор, 22,1 %); монтажник санитарно-технических систем (ПВ=1, шум, 25,5 %); слесарь-монтажник сборочных работ (ПВ=1, шум, 25,5 %); сборщик изделий из древесины (ПВ=1, шум, 25,5 %); слесарь-электромонтажник (ПВ=1, шум, 25,5 %); слесари-инструментальщики, заточники (ПВ=1, шум, 25,5 %)

Опасный уровень профессиональных вредностей (ПВ от 15 до 30, ранг 2) имеют профессии маляра (вагоносборочный цех), электросварщика ручной сварки (рамно-кузовной цех), чистильщика металла (литейный цех), наждачника (холодно-прессовой цех), формовщика машинной формовки (литейный цех), шихтовщика (литейный цех), электросварщика на автоматических машинах (рамно-кузовной цех) – ПВ от 15 до 24 баллов.

При этом для каждой из этих профессий ведущий фактор риска был различен (химический фактор, тяжесть труда, шум, вибрация, напряженность), а его вклад в величину профессиональной вредности варьировался от 34,8 до 59,3 %.

Неприемлемо вредные условия труда (ПВ от 7 до 4, ранг 3) имеют профессии наждачника рамно-кузовного цеха, ведущий фактор – шум (19,0 % вклада в ПВ), обрубщика литейного цеха, ведущий фактор – шум (42,1 %), обрубщика крупного литья литейного цеха, ведущий фактор – шум (42,1 %), газорезчика холодно-прессового цеха, ведущий фактор – шум (47,1 %), слесаря-ремонтника литейного цеха, ведущий фактор – шум (50,0 %), выбивальщика отливок, земледела литейного цеха, ведущий фактор – химический (26,7 и 53,3 % соответственно), а также газорезчика, сварщика на машинах контактной сварки рамно-кузовного цеха, ведущий фактор – химический (26,7 %).

К очень вредным по показателю ПВ (ПВ от 3 до 6, ранг 4) отнесены большинство профессий: заточник (вагоносборочный цех), плавильщик металла, формовщик ручной формовки (литейный цех), слесари по сборке металлоконструкций (рамно-кузовной цех), электросварщик ручной сварки (холодно-прессовый цех), земледел стержневой смеси, сборщица форм (литейный цех), машинист мостового крана, маляры (рамно-кузовной цех), стерженщик ручной формовки, стерженщик машинной формовки, сушильщик стержней, маляр, транспортировщик (литейный цех), электросварщик полуавтоматической сварки (холодно-прессовый цех), электросварщик ручной сварки, машинист крана (литейный цех).

Остальные рассматриваемые профессии по показателю вредности отнесены к вредным условиям труда (ПВ от 1 до 2).

Переходя к оценке индивидуального профессионального риска (ИПР) рабочих ведущих профессий вагоностроительного производства, нужно иметь в виду, что под ИПР понимается вероятность утраты здоровья или смерть, связанные с исполнением работником обязанно-

стей по трудовому договору (контракту) в зависимости от условий труда на его рабочем месте и состояния здоровья работника.

Поскольку методики оперируют понятиями количества травм за истекший год и количеством вновь выявленных случаев профзаболеваний за истекший год, нами для оценки риска использованы данные ОАО «ТВЗ». Наибольший травматизм отмечался в рамно-кузовном цехе. Среди профессий электросварщика на автоматических машинах, слесаря по сборке металлоконструкций, электросварщика ручной сварки, слесаря механосборочных работ, газорезчика, сварщика на машинах контактной сварки, слесаря-инструментальщика, заточника было зарегистрировано от 1 до 3 случаев травматизма в год с тяжестью последствий травмы (по длительности ВУТ) не более 1 месяца. Среди некоторых профессий рабочих других цехов также регистрировался травматизм от 1 до 2 случаев за год с тяжестью последствий травмы по длительности ВУТ не более 1 месяца. Коэффициент, учитывающий количество травм (Кс), варьировался от 1,1 до 1,3; тяжесть последствий травмы (Кт) – 1. Значение показателя заболеваемости (Пз) было принято для всех профессий за 1.

Установлено, что показатель ИПР для основных профессий вагоностроительного производства лежит в интервале от 0,57 до 0,90, что, согласно интервальной шкале индивидуального профессионального риска, относится к *очень высокому* риску (табл. 3).

При этом наиболее высокие показатели индивидуального профессионального риска отмечены в литейном цехе для профессий заливщика металла (0,90), вагранщика (0,81), чистильщика металла (0,79); в рамно-кузовном цехе для профессий электросварщика ручной сварки (0,79), наждачника (0,79), слесаря по сборке металлоконструкций (0,78); в холодно-прессовом цехе для профессии наждачника (0,78). (рис. 1).

Наименьшие значения ИПР получены для профессий машиниста крана (литейный цех) – 0,58, обойщика и клейщика резиновых изделий и слесаря по ремонту и обслуживанию вентиляции (вагоносборочный цех) – 0,57, но они также относятся к *очень высокому* риску, что свидетельствует о необходимости коренного улучшения условий труда в вагоностроительном производстве.

Очень высокий уровень риска объясняется тем, что по большинству профессий по результатам аттестации рабочих мест присутствуют от 2 до 4 факторов с классом вредных условий труда (3.1 – 3.4).

## Показатели индивидуального профессионального риска основных профессий вагоностроительного производства

Подразделение и профессия	Интервал значений индивидуального профессионального риска (ИПР)
<b>Рамно-кузовной цех:</b> электросварщик на автоматических машинах, слесари по сборке металлоконструкций, электросварщик ручной сварки, слесари механосборочных работ, газорезчик, сварщик на машинах контактной сварки, слесарь-инструментальщик, заточник, наждачник, машинист мостового крана, маляр	0,59–0,73
<b>Вагоносборочный цех:</b> маляр, монтажник санитарно-технических систем, обойщик и клейщик резиновых изделий, слесарь-монтажник сборочных работ, сборщик изделий из древесины, слесарь-электромонтажник, заточник, резчик на пилах-станках, резчик металла, слесарь по ремонту и обслуживанию вентиляции	0,57–0,73
<b>Литейный цех:</b> шихтовщик, стерженщик ручной формовки, стерженщик машинной формовки, сушильщик стержней, земледел стержневой смеси, плавильщик металла, вагранщик, заливщик металла, формовщик ручной формовки, формовщик машинной формовки, выбивальщик отливок, сборщица форм, обрубщик, обрубщика крупного литья, чистильщик металла, выбивальщик отливок, маляр, транспортировщик, земледел, электросварщик ручной сварки, машинист крана, слесарь-ремонтник	0,58–0,90
<b>Холодно-прессовый цех:</b> наждачник, газорезчик, полировщик, электросварщик ручной сварки, электросварщик полуавтоматической сварки	0,59–0,78

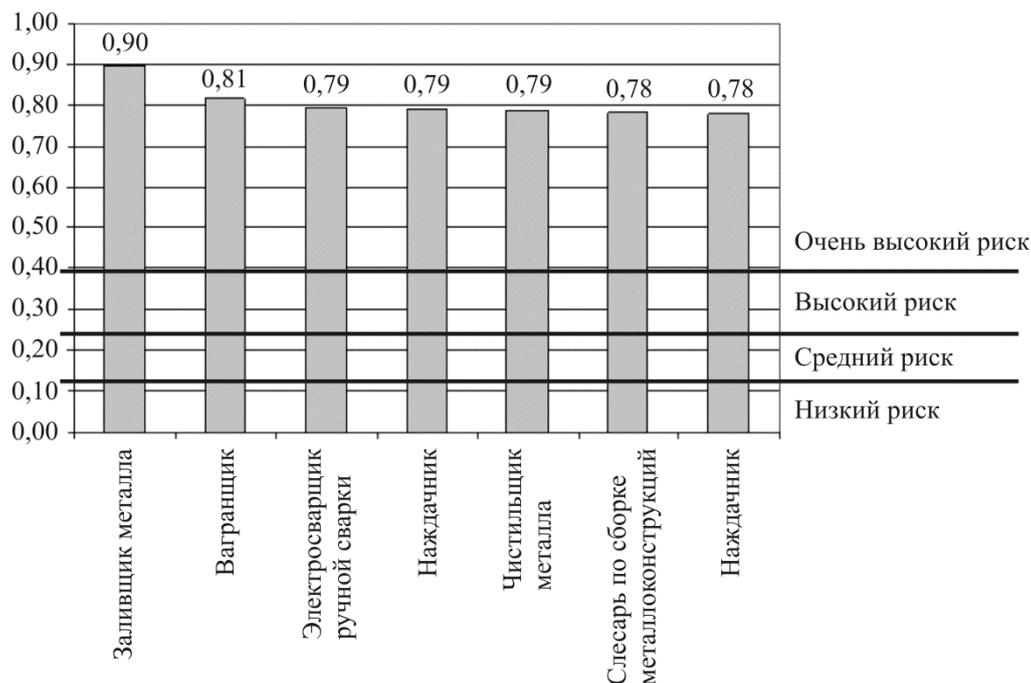


Рис. 1. Показатели индивидуального профессионального риска (ИПР) по состоянию на 2006–2009 гг. до внедрения принципов бережливого производства (безразмерная величина)

В период 2010–2013 гг. на предприятии активно внедряются принципы бережливого производства, затрагивающие такие принципиально значимые с гигиенических позиций вопросы по охране труда, которые привели к снижению воздействия факторов производственного риска, улучшению комфорта персонала на рабочем месте, уменьшению рисков возник-

новения несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

В этой связи обобщающая оценка условий труда выполнена по ряду критериев в сравнительном плане двух периодов: до внедрения принципов бережливого производства и после внедрения, повлекшего переаттестацию рабочих мест, которые были затронуты проводи-

мыми мероприятиями на пилотных участках (в 2010 г. 7 пилотных участков, или 11 % рабочих мест, в 2011 г. – еще 15 участков, или 29 % рабочих мест, в 2012 г. – 50 % рабочих мест).

В целом по 4 цеховым подразделениям прослеживается положительная динамика сни-

жения числа рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормативам по содержанию паров и газов, с 81,8 до 61,4 %, шуму – с 75,0 до 72,7 %, вибрации – с 62,3 до 51,0 %, показателям микроклимата – с 22,6 до 16,5 %, освещенности – с 61,8 до 50,7 % (рис. 2).

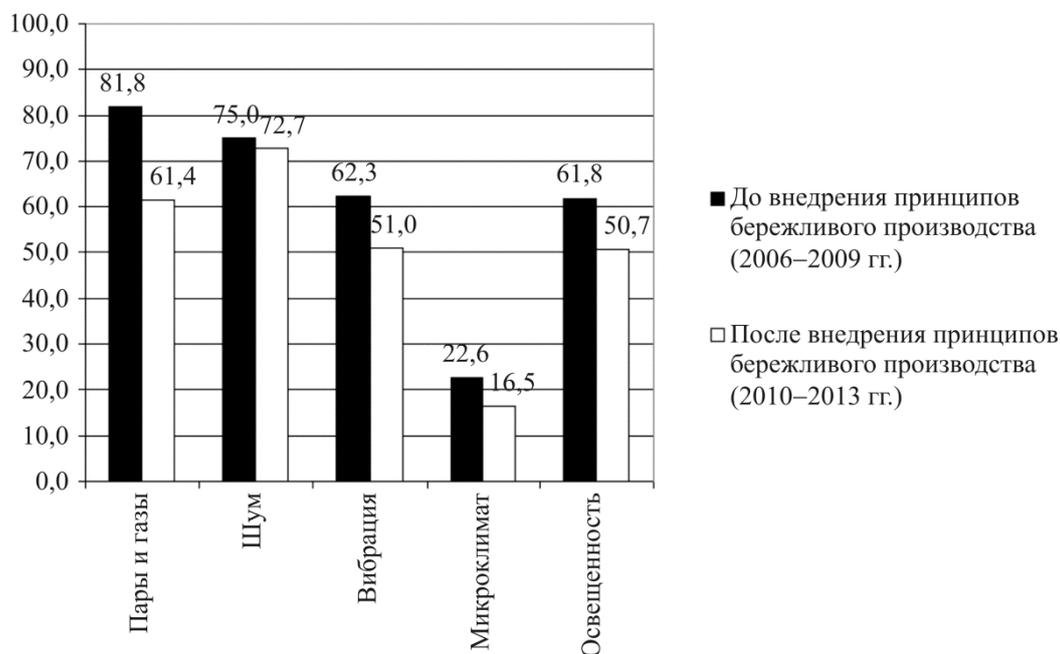


Рис. 2. Удельный вес рабочих мест, не отвечающих гигиеническим нормативам, %

Об эффективности мероприятий, проведенных в рамках внедрения принципов бережливого производства, свидетельствуют изменения в сторону улучшения значений многих приоритетных показателей, характеризующих условия труда в отдельных цеховых подразделениях. Особенно отчетливо это прослеживается по средним и максимальным значениям показателей. Так, на рабочих местах рамнокузовного цеха максимальный уровень шума снижен с 98 до 82,5 дБА, среднее значение этого показателя в настоящее время составляет 78,9 дБА и соответствует ПДУ. Максимальный уровень вибрации снизился с 114 до 110 дБ и стал соответствовать нормативу (ПДУ=112 дБ) на всех рабочих местах цеха. За счет внедрения новых систем приточно-вытяжной вентиляции и переоборудования рабочих мест сварочных постов достигнуто значительное снижение концентрации сварочного аэрозоля: максимальное значение концентрации уменьшилось с 30,09 до 3,82 мг/м<sup>3</sup>, среднее значение – с 16,02 до 3,62 мг/м<sup>3</sup>.

В вагоносборочном цехе на рабочих местах также достигнуто снижение уровня шума,

максимальное значение которого снизилось с 92 до 79 дБА, среднее – с 76,7 до 75,0 дБА, уровня вибрации, максимальное значение которого снизилось со 119 до 111 дБ, среднее – с 95 до 89 дБ. Достигнуто снижение содержания в воздухе рабочей зоны ксилола (диметилбензола), толуола (метилбензола), ацетона. Вместе с тем по содержанию ксилола имело место превышение ПДК в воздухе рабочей зоны на производственных участках, где работают маляры.

Литейный цех в силу специфики производства остается проблемным по уровням шума, вибрации, содержанию оксида углерода, аммиака, абразивной пыли в воздухе рабочей зоны, а также параметрам микроклимата.

В холодно-прессовом цехе достигнуто снижение концентраций абразивной пыли – максимальных значений с 19,66 до 6,19 мг/м<sup>3</sup>, средних – с 10,8 до 4,2 мг/м<sup>3</sup>, сварочного аэрозоля – максимальных значений с 26,01 до 2,58 мг/м<sup>3</sup>, средних – с 15,02 до 1,23 мг/м<sup>3</sup>, а также оксидов железа и марганца. Отмечается снижение максимальных значений уровней шума с 105 до 86 дБА и вибрации с 121 до 117 дБ.

После внедрения бережливого производства наибольшая доля рабочих мест (31,8 %) характеризуется соответствием условий труда 3.1 классу (рис. 3).

Принципиально важно, что уменьшилась доля рабочих мест с классом 3.4 с 13,4 до 1,9 % и с классом 3.3 с 47,3 до 20,6 %.

труда 3.2 осталась достаточно высокой (27,1%), а также возросла доля рабочих мест с классом 3.1 – с 10,7 до 31,8 %, но это объясняется снижением числа рабочих мест с классами 3.3 и 3.4 и перераспределением части из них в классы 3.1 и 3.2 с одновременным перераспределением части рабочих мест данного класса в класс 2.0.

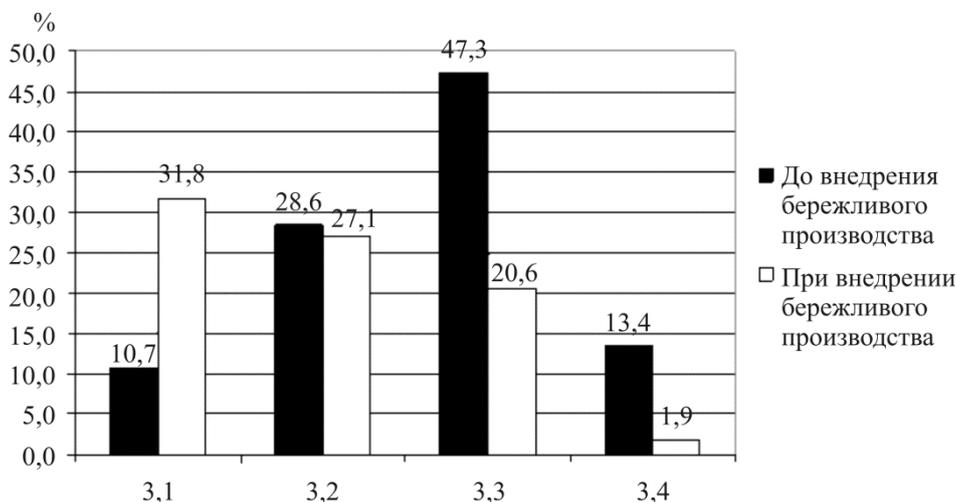


Рис. 3. Удельный вес рабочих мест по вредному классу до и после внедрения бережливого производства

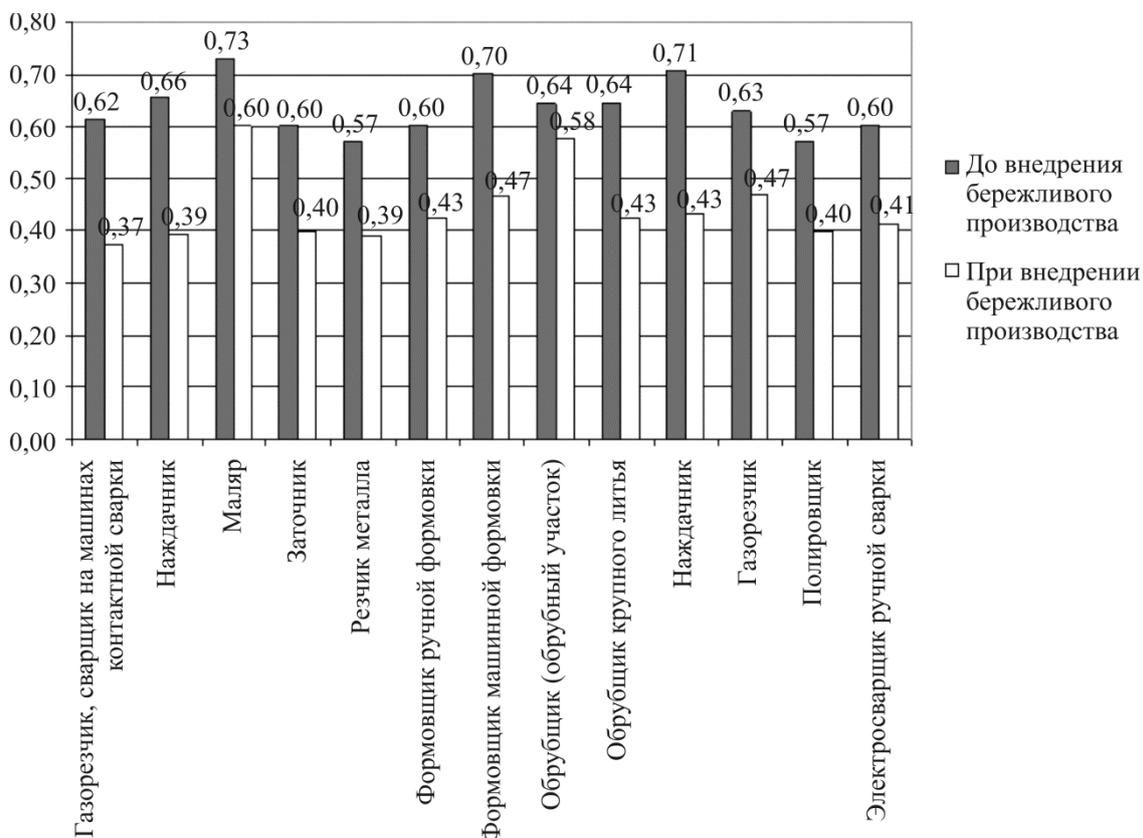


Рис. 4. Сравнительный анализ показателей индивидуального профессионального риска (ИПР) до и после внедрения бережливого производства

Таким образом, на наиболее вредный класс 3.4 после внедрения принципов бережливого производства приходится 1,9 % рабочих мест, что значительно меньше, чем до внедрения (13,4 %). Снижение доли рабочих мест с наиболее вредными условиями труда (3.3 и 3.4) произошло в основном за счет решения принципиально значимых вопросов по охране труда, которые привели к снижению воздействия факторов производственного риска – химического фактора и тяжести труда в рамно-кузовном цехе (профессии сварщиков и газорезчиков), химического фактора и шума (наждачники); на рабочих местах вагонсборочного цеха (профессии маляра за счет снижения воздействия химического фактора, резчика металла и заточника за счет снижения тяжести и напряженности труда); вибрации на рабочих местах литейного цеха (профессии маляра – за счет снижения воздействия химического фактора, формовщика – вибрации, обрубщика – шума). При этом показатели индивидуального профессионального риска по данным профессиям снизились в 1,12–1,67 раза (рис. 4).

Вместе с тем профессии вагранщика и плавильщика металла в литейном цехе в силу специфики литейного производства по условиям труда остаются наиболее вредными (класс 4) из всех профессий предприятия.

В холодно-прессовом цехе снижено число рабочих мест с вредными условиями труда (классы 3.2 и 3.3) по шумовому фактору, фактору вибрации и химическому.

#### **Выводы:**

1. Условия труда работников ведущих цехов вагоностроительного производства (рамно-кузовной, вагонсборочный, литейный, холодно-прессовый) оцениваются как вредные и опасные, формирующие риски для здоровья (класс 3 и 4). Профиль (структура) профессионального риска зависит от особенностей условий труда в конкретном цехе и представлен ведущим вкладом в его величину в литейном цехе нагревающего микроклимата (22,2 %), воздействия химического фактора (21,5 %) и шума (20,5 %); в рамно-кузовном цехе – тяжести труда (28,2 %), химического фактора (18,3 %), шума (15,5 %); в вагонсборочном – химического фактора (24,1 %), тяжести труда (18,8 %), шума (15,5 %); в холодно-прессовом цехе – шума

(29,5 %), химического фактора (28,2 %), вибрации (15,4 %).

2. На основе ранжирования профессий по интегральному показателю вредности (ПВ) и опасности условий труда к профессиям наибольшего уровня опасности и вредности (ПВ>30, высокоопасная вредность, ранг 1) отнесены вагранщик и заливщик металла литейного цеха (ПВ=36), при лидирующем вкладе в показатель вредности характеристик нагревающего микроклимата (74,4 %) (класс условий труда – 4); к опасному уровню профессиональных вредностей (ПВ от 15 до 30, ранг 2) отнесены маляр (вагонсборочный цех), электросварщик ручной сварки (рамно-кузовной цех), чистильщик металла (литейный цех), наждачник (холодно-прессовой цех), формовщик машинной формовки (литейный цех), шихтовщик (литейный цех), электросварщик на автоматических машинах (рамно-кузовной цех) – ПВ от 15 до 24 приведенных баллов. При этом для каждой из этих профессий ведущий фактор риска был различен (химический фактор, тяжесть труда, шум, вибрация, напряженность труда), а его вклад в величину профессиональной вредности профессии варьировался от 34,8 до 59,3 %.

3. Практически все профессии основных цеховых подразделений вагоностроительного производства с учетом комплексного воздействия факторов трудового процесса и риска травматизма относятся к очень высокому риску (от 0,4 и выше), при наиболее высоких показателях индивидуального профессионального риска для профессий заливщика металла (0,90), вагранщика (0,81), чистильщика металла (0,79) в литейном цехе; электросварщика ручной сварки (0,79), наждачника (0,79), слесаря по сборке металлоконструкций (0,78) – в рамно-кузовном цехе; наждачника (0,78) – в холодно-прессовом цехе, что свидетельствует о необходимости коренного улучшения условий труда.

4. Поэтапная реализация принципов бережливого производства в части охраны труда на пилотных участках позволила снизить долю рабочих мест с классом 3.4 с 13,4 до 1,9 %, с классом 3.3 – с 47,3 до 20,6 %, что положительно отразилось на показателях индивидуального профессионального риска по ряду основных профессий, которые снизились в 1,12–1,67 раза.

### Список литературы

1. Борисов Н.А. Человеческий капитал и программно-целевой подход в формировании здорового образа жизни населения региона // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2013. – № 12. – С. 26–29.
2. Мамчик Н.П., Сисев В.А., Борисов Н.А. Условия труда и состояние здоровья работающих в авиационной отрасли / под ред. А.И. Потапова. – Воронеж, 2004. – 184 с.
3. Методика расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работников: методические рекомендации // Н.Ф. Измеров, Л.В. Прокопенко, Н.И. Симонова, И.В. Низяева, С.Г. Назаров, Е.А. Журавлева, Н.С. Кондрова, Е.Г. Степанов, Р.М. Фасиков, А.В. Цырулин, Е.Е. Андреева, Е.Н.Игнатова, С.М. Григорьева. – М, 2012. – 29 с.
4. Оценка индивидуального профессионального риска на предприятиях авиационной промышленности / Н.И. Симонова, Н.С. Кондрова, Е.Е. Андреева, Е.Н. Игнатова // Материалы X Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». – М., 2011. – С. 448–450.
5. Разработка методики интегральной оценки условий труда на рабочем месте с учетом комплексного воздействия производственных факторов с различными классами вредности (гигиеническая оценка условий труда, оценка травмобезопасности, оценка обеспеченности СИЗ) на основе автоматизированной обработки данных [текст]: отчет о НИР (заключ.) / ЗАО «Клинский институт охраны и условий труда «ОЛС-комплект»; рук. Косырев О.А.; исполнители Косырев О.А., Вихров С.В., Иванов В.В. [и др.]. – Клин, 2008. – 102 с.
6. Сравнительный анализ результатов оценки профессионального риска на основе различных методических подходов / Н.И. Симонова, И.В. Низяева, С.Г. Назаров, Е.А. Журавлева, Н.С. Кондрова, Е.Г. Степанов, Р.М. Фасиков, С.М. Григорьева, Е.Е. Андреева, Е.Н. Игнатова, А.В. Цырулин, Н.Н. Мазитова // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – № 1. С. 13–19.

### References

1. Borisov N.A. Chelovecheskij kapital i programmno-celevoj podhod v formirovanii zdorovogo obraza zhizni naselenija regiona [Human capital and target-oriented approach to creating a healthy lifestyle of the population of the region]. *Finance. Economy. Strategy*. 2013, no. 12, pp. 26–29.
2. Mamchik N.P., Sisev V.A., Borisov N.A. Uslovija truda i sostojanie zdorov'ja rabotajushhijh v aviastroitel'noj otrasli [Working conditions and health status of workers in the aircraft industry]. Ed. A.I. Potapov. Voronezh, 2004. 184 p.
3. Measured N.F., Prokopenko L.V., Simon N.I., Nizyaeva I.V., Nazarov S.G., Zhuravlev E.A., Kondrovo N.S., Stepanov E.G., Fassik P.M., Tsyulin A.V., Andreev E.E., Ignatova E.N., Grigorieva C.M. Metodicheskie rekomendacii «Metodika rascheta individual'nogo professional'nogo riska v zavisimosti ot uslovij truda i sostojanija zdorov'ja rabotnikov» [Guidelines «Method of calculation of individual professional risk depending on working conditions and workers' health»]. Moscow, 2012. 29 p.
4. Simon N.I., Kondrovo N.S., Andreeva E.E., Ignatov E.N. Ocenka individual'nogo professional'nogo riska na predpriyatijah aviacionnoj promyshlennosti [Evaluation of the individual professional risk to aviation industry]. *Materials X All-Russian Congress «Profession and Health»*. Moscow, 2011, pp. 448–450.
5. Razrabotka metodiki integral'noj ocenki uslovij truda na rabochem meste s uchedom kompleksnogo vozdejstvija proizvodstvennyh faktorov s razlichnymi klassami vrednosti (gigienicheskaja ocenka uslovij truda, ocenka travmbezopasnosti, ocenka obespechennosti SIZ) na osnove avtomatizirovannoj obrabotki dannyh [tekst]: otchet o NIR (zakljuch.) [Development of the method of integral evaluation of working conditions in the workplace, taking into account the complex influence of production factors with different hazard class (hygienic assessment of working conditions, evaluation of injury prevention, evaluation of security PPE) on the basis of automated data processing [text]: research report (agreement)]. JSC "Institute of Klin and working conditions" OLS-set "; hands. Kosirev O.A.; performers Kosirev O.A., Swirl S.V., Ivanov V.V. [And etc.]. Wedge, 2008. 102 p.
6. Simon N.I., Nizyaeva I.V., Nazarov S.G., Zhuravlev E.A., Kondrovo N.S., Stepanov E.G., Fassik P.M., Grigoriev S.E., Andreeva E., Ignatov E.N., Tsyulin A.V., Mazitova N.N. Sravnitel'nyj analiz rezul'tatov ocenki professional'nogo riska na osnove razlichnyh metodicheskijh podhodov [Comparative analysis of occupational risk assessment based on different methodological approaches]. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2012, no. 1, pp. 13–19.

## **HYGENIC ESTIMATION OF THE STRUCTURE AND LEVEL OF THE PROFESSIONAL RISK OF MAIN PROFESSIONS IN PRODUCTION OF RAILWAY COACHS**

**V.A. Synoda**

SBEI HPE “Tver State Medical University” Ministry of Health of the Russian Federation,  
Russian Federation, Tver, 4 Sovetskaya St., 170100

---

*The article considers of results of hygenic estimation of the conditions of the labour, gravity and tension of the labor process in the main subdivisions production of railway coachs. The result of analysis is contains the estimation of qualifications of workers places, frequencies of the traumas and diseases of worker.*

*The priority disadvantage production factors for the health risk of worker are determined. Individual professional risk for leading professions in production of railway coachs at periods is evaluated before and after of economical production principle is introducing.*

**Key words:** *the hygenic estimation, condition of the labour, production factors, professional risk, production of railway coachs*

---

---

© Синода В.А., 2015

**Sinoda Vitaly Aleksandrovich** – Doctor of Medicine, Professor, Department of Hygiene and Ecology, Head of Rospotrebnadzor in the Tver region, Chief State Sanitary Doctor of the Tver region (e-mail: info @ 69. rospotrebnadzor.ru; tel.: 8 (4822) 34-22-11).