

**Тверской государственной медицинский университет**

**КОНЦЕПЦИЯ  
«БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО»  
КАК СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РИСКОМ**

**Синода Виталий Александрович**

кандидат медицинских наук,  
заведующий кафедрой гигиены и экологии  
Тверского государственного медицинского университета

# Тверской государственной медицинский университет

## Организация системы «бережливого производства» в управлении профессиональным риском

Снижение внутренних потерь, исключение перепроизводства, снижение простоев, рационализация транспортировки, исключение лишних этапов обработки, снижение потерь, связанных с браком, снижение потерь при перемещении, оптимизация количества сырья и материалов

Совершенствование организации производства

Обеспечение безопасных условий труда на производстве

Мероприятия по гигиене и охране труда, сохранению здоровья работников предприятия

Эргономические решения в обустройстве рабочего места, рабочих помещений и площадок, подборе оборудования

Участие членов коллектива в реализации программы контроля условий и охраны труда

Снижение заболеваемости с ВУТ и профессиональной заболеваемости

Снижение травматизма

Повышение психоэмоционального статуса производственного коллектива

Снижение экономических потерь производства за счет уменьшения числа дней нетрудоспособности

## Основные инструменты «бережливого производства»:

Картирование потока создания ценности: визуализация материальных и информационных потоков, определение потерь и причин их возникновения

Организация эффективных рабочих мест: применение системного подхода, вовлечение рабочих и руководства в процесс, достижение быстрых результатов, оптимизация производственных потоков, улучшение условий труда, визуальный менеджмент, оперативная реакция на отклонения в производственном процессе

### Основные инструменты «бережливого производства»

Система всеобщего обслуживания оборудования, в том числе мероприятия по повышению эффективности использования оборудования, вовлечение операторов в обслуживание оборудования

Охрана труда, включающая проведение оценки условий труда, обучение персонала технике безопасности и основам «бережливого производства»

# Тверской государственный медицинский университет

## Панель по охране труда на примере рамно-кузовного цеха

Общие требования безопасности				Виды производств. Технологические процессы	
Обязательно использовать СИЗ		Информационная безопасность		РАМНО-КУЗОВНОЙ ЦЕХ. Сборочно-сварочное производство	
	Использовать защитную каску		Видеосъемка без разрешения запрещена		
	Использовать наушники или противошумные вкладыши (разрешается не применять при движении по центральному проходу)		Фотосъемка без разрешения запрещена		
	Использовать защитные очки (разрешается не применять на центральном и боковых проходах при следовании в другие подразделения)				
При нахождении в цехе				Опасные и вредные факторы	
	Внимание! Опасность поражения электрическим током		Мусорить запрещено		Сварка (искры, брызги расплавленного металла и шлака)
	Осторожно! Малоаметные препятствия		В зоне действия опасных и вредных факторов пользоваться мобильными телефонами запрещено		Наличие газовых баллонов на участках
	Внимание! Движущийся транспорт		Курить запрещено		Повышенная температура поверхностей и оборудования
	Внимание! Возможно падение груза		Вход посторонних лиц без сопровождения запрещен		Повышенный уровень шума
					Отлетающие частицы деталей, заготовок и инструмента
					Осторожно! Перекатка тележек
					Работа на высоте
					Острые кромки деталей и заготовок
				Телефоны экстренных служб (112)	
					Вызов пожарной команды - 01
					Медицинская помощь - 03
			Количество дней без травматизма		Максимальное количество дней без травматизма



**Оценка гигиенической эффективности внедрения принципов «бережливого производства» в сфере охраны труда и снижения профессионального риска проводилась по следующим основным направлениям:**

- ❑ анализ условий труда работников основных производств вагоностроительного завода в периоды до (2007-2009 гг.) и после внедрения принципов «бережливого производства» (2010-2013) гг.;
- ❑ определение профиля профессионального риска в основных цеховых подразделениях вагоностроительного производства и оценка индивидуального профессионального риска ведущих профессий;
- ❑ сравнительный анализ показателей заболеваемости с ВУТ и профессиональной заболеваемости в периоды до и при внедрении «бережливого производства».

Исследования проводились для основных профессиональных групп, занятых на производстве в 4 цехах:

## Рамно-кузовной цех

- электросварщик на автоматических машинах
- слесарь по сборке металлоконструкций
- электросварщик ручной сварки
- слесари механосборочных работ
- газорезчик-сварщик на машинах контактной сварки
- слесарь-инструментальщик и заточник
- наждачник
- машинист мостового крана
- маляр

## Вагонсборочный цех

- 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

## Литейный цех

- 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
- обрубщик крупного литья
- чистильщик металла
- выбивальщик отливок
- маляр
- транспортировщик
- модельщик по деревянным моделям
- земледел
- электросварщик ручной сварки
- машинист крана
- слесарь-ремонтник

## Холодно-прессовый

- наждачник
- газорезчик
- полировщик
- электросварщик ручной сварки
- электросварщик полуавтоматической сварки

## Материалы и методы исследований:

- многолетние данные карт аттестации рабочих мест, сводных ведомостей анализа рабочей среды, списки профессий, подлежащих предварительному при поступлении на работу и периодическим медосмотрам, результаты измерений шума, вибрации, освещённости, микроклимата, загазованности рабочей зоны и т.д;
- руководства: «Профессиональный риск для здоровья работников» под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова; Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Р 2.2.1766-03;
- для получения *группового профиля профессионального риска* в основных цеховых подразделениях проводилась оценка уровня воздействия каждого вредного фактора с определением класса условий труда, в результате которой 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);
- для количественной оценки *индивидуального профессионального риска* использованы основные положения «Методики расчёта индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника» и «Методики расчёта интегрального показателя уровня профессионального риска в организации» (разработчик - Клинский институт охраны и условий труда);
- для оценки заболеваемости использовались исходные данные предприятия, включающие число случаев заболеваний по нозологиям, заболеваний с временной утратой трудоспособности, травматизма и вновь выявленных случаев профзаболеваний рабочих конкретных профессий.

## Условия труда в период до внедрения «бережливого производства»:

Условия труда работников ведущих цехов 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 ПДУ.

Приоритетное значение имеет суммация за счёт смеси химических веществ: абразивная пыль, оксид алюминия, диоксид кремния, оксид железа, ацетон, ксилол, толуол, этилбензол, диметилбензол, 1,2,4-триметилбензол, изобутол, бенз(а)пирен, этилацетат, скипидар, спирты алифатические, формальдегид, фурфурол, керосин, оксид углерода, оксиды азота, гексахлорбензол, хлор, и др.

## Профиль профессионального риска в период до внедрения «бережливого производства»:

### Рамно-кузовной цех

- **тяжесть труда** (28,2%)
- **химический фактор** (18,3%)
- **шум** (15,5%)

### Вагоноборочный цех

- **химический фактор** (24,1%)
- **тяжесть труда** (18,8%)
- **шум** (15,5%)

### Литейный цех

- **нагревающий микроклимат** (22,2%)
- **химический фактор** (21,5%)
- **шум** (20,5%)

### Холодно-прессовый

- **шум** (29,5%)
- **химический фактор** (28,2%)
- **вибрация** (15,4%)



# Тверской государственный медицинский университет

## Удельный вес рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормативам



## Доля рабочих мест по классами условий труда, %



Значительное снижение доли по классам 3.3, 3.4 достигнуто за счёт уменьшения воздействия факторов производственного риска (химического, шума, вибрации, тяжести труда) на рабочих местах профессий сварщиков и газорезчиков, наждачников (рамно-кузовной цех), на рабочих местах маляров, резчиков металла, заточников (вагонсборочный цех), формовщиков, обрубщиков (литейный цех), полировщиков, электросварщиков ручной сварки, наждачников, газорезчиков (холодно-прессовый цех)

Приоритетные болезни риска

Рамно-кузовной  
цех

Кохлеарный неврит

Пневмокониоз

Бронхиальная астма

Хронический  
обструктивный бронхит

Веgeto-сенсорный  
полиневрит

Вагоносборочный  
цех

Вегетосудистая  
полиневропатия

Профессиональная  
экзема конечностей

Кохлеарный неврит

Бронхиальная астма

Аллергический  
дерматит

Холодно-  
прессовый и  
литейный цеха

Кохлеарный неврит

Пневмокониоз

# Тверской государственной медицинский университет

## Заболеваемость с временной утратой трудоспособности до и после внедрения принципов «бережливого производства» (случаев на 100 работающих)



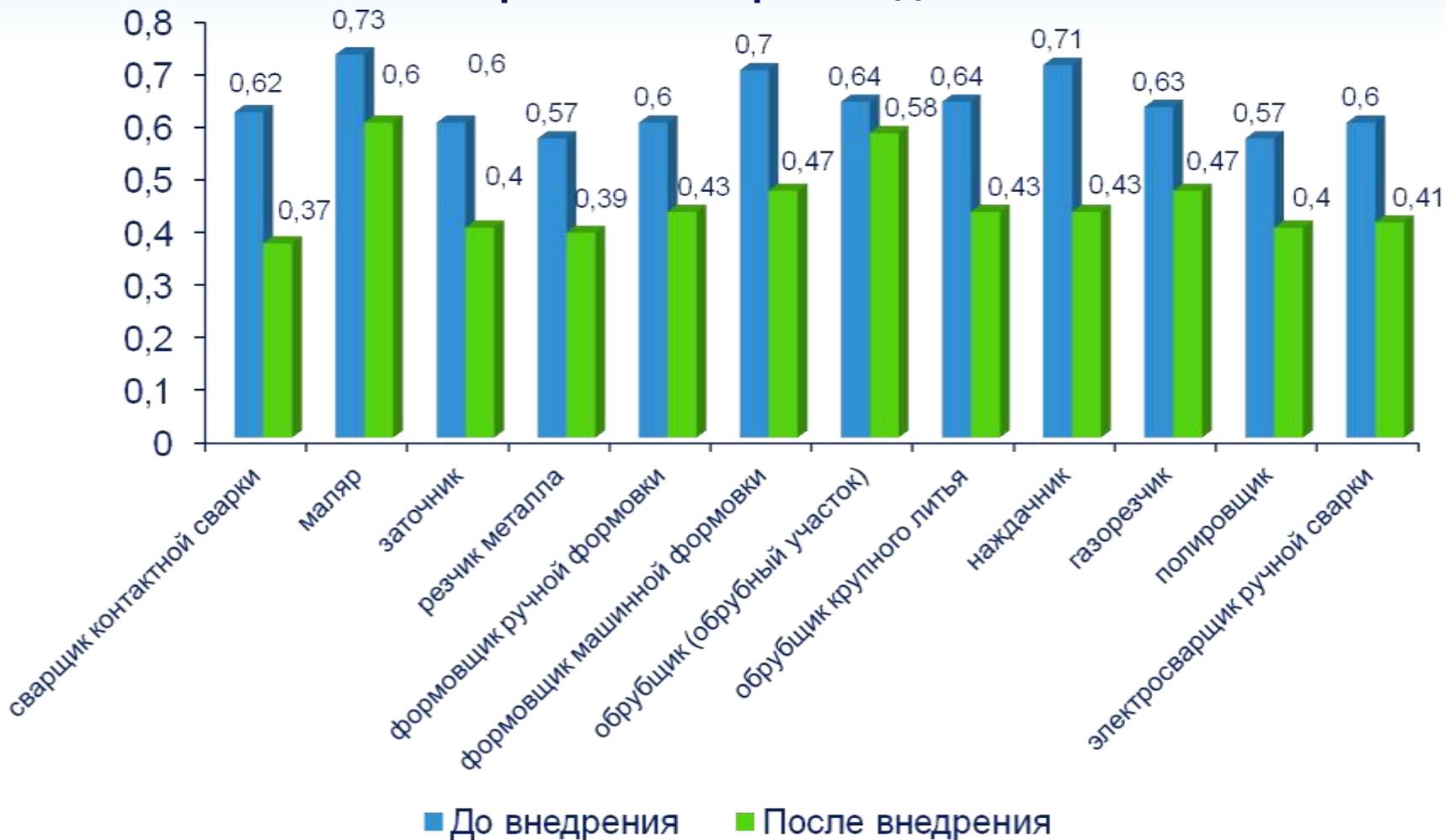
Показатели травматизма с потерей трудоспособности за период 2007-2013 гг. снизились в 3,1 раза (с 3,65 до 1,19 травм на 1000 работающих)

# Тверской государственной медицинский университет

Профессиональная заболеваемость до и после внедрения принципов «бережливого производства» (случаев на 10000 работающих)



## Сравнительный анализ показателей индивидуального профессионального риска до и после внедрения принципов «бережливого производства»



Принципы «бережливого производства», предполагающие реализацию комплекса мероприятий по охране труда, направлены на улучшение комфорта персонала на рабочем месте во время работы, увеличение производительности, улучшение качества, сокращение невыходов на работу по болезни, уменьшение рисков возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Поэтапная реализация принципов «бережливого производства» на предприятии позволила:

1

Значительно снизить долю рабочих мест с классом 3.4 (с 13,4% до 1,9%) и 3.3 (с 47,3% до 20,6%)

2

Снизить показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности более, чем на 30%

3

Уменьшить показатели травматизма более, чем в 3 раза (с 3,65 в 2007 г. до 1,19 травм в 2013 г. на 1000 работающих)

4

Снизить уровень профессиональной заболеваемости по определённым цехам от 1,5 до 8 раз

5

Уменьшить индивидуальный профессиональный риск по ряду основных профессий до 1,7 раза

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

