



*The distribution of founders in whole on the foundry and on the casthouses of steel and iron casting as well is given on the basis of analysis of their occupational morbidity. Distribution of diseases by professions of workers is examined. The dependences of cases of occupational morbidity for 10 years period are given.*

А. М. ЛАЗАРЕНКОВ, С. А. ХОРЕВА, В. В. МЕЛЬНИЧЕНКО, БНТУ

УДК 621.74:658.382

## АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТАЮЩИХ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Для выявления последствий и установления закономерностей воздействия условий труда на литейщиков были проведены исследования профессиональной заболеваемости работающих в литейных цехах (сталелитейных, чугунолитейных и цветного литья) ведущих предприятий Республики Беларусь.

Специфическое воздействие отдельных производственных факторов на организм работающих в литейном производстве находит отражение в случаях профессиональной заболеваемости. Анализ заболеваемости проводили по данным карт учета профессиональных заболеваний и результатам периодических (ежегодных) медицинских осмотров за период с 2001 по 2010 г., так как за этот период наиболее полно выявляются заболевания, специфичные для каждого производства, и меньше сказывается влияние случайных факторов.

Изучение состояния профессиональной заболеваемости в литейных цехах показало, что наиболее распространенными среди литейщиков являются заболевания от воздействия пыли (силикоз и пылевой бронхит), вибрации (вибрационная болезнь), шума (кохлеарный неврит слухового органа). При этом на работающих в литейных цехах приходится 61,3% заболеваний вибрационной болезнью, 37,4% – кохлеарным невритом слухового органа, 92,8% – силикозом и 83,1% – пылевым бронхитом от общего количества аналогичных профессиональных заболеваний на машиностроительных предприятиях. Анализ распределения профзаболеваний в литейных цехах показывает, что заболеваемость кохлеарным невритом слухового органа, вибрационной болезнью и пылевой патологией в литейных цехах представляет серьезную проблему.

На рис. 1 показано распределение профессиональных заболеваний работающих по литейному производству.

В табл. 1 приведено распределение профессиональных заболеваний по литейным цехам в целом (в % от общего количества по предприятиям), а также по сталелитейным и чугунолитейным цехам и цехам цветного литья (в % от общего количества по литейному производству). Более высокий процент случаев заболеваний силикозом и пылевым бронхитом объясняется значительным применением ручного инструмента на обрубочных и зачистных работах, техническим состоянием оборудования и низкой эффективностью приточно-вытяжных вентиляционных систем, особенно для локального улавливания и удаления пыли на рабочих местах стерженщиков, формовщиков, обрубщиков, чистильщиков литья и ремонтников. Кроме того, на данных рабочих местах отмечаются высокие концентрации кварцсодержащей пыли, в среднем порядка 10–25 мг/м<sup>3</sup>, а содержание в пыли кремнезема, определяющего силикоопасность ее, составляет от 56 до 80%. А более напряженная тепловая обстановка в цехах серийного и мелкосерийного производства способствует большей степени воздействия пыли на организм человека. Это подтверждается тем, что чрезмерные и продолжи-

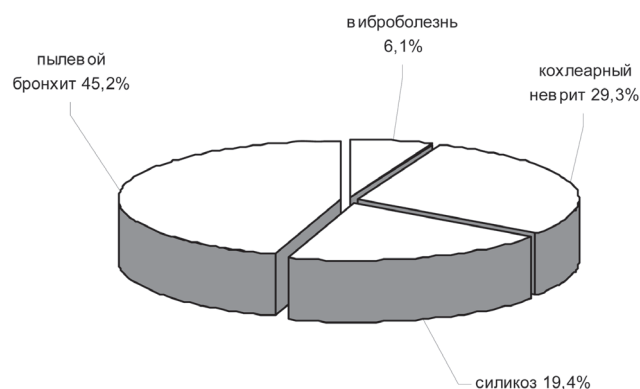


Рис. 1. Распределение профессиональных заболеваний по литейному производству

Таблица 1. Распределение профессиональных заболеваний по литейным цехам

Наименование профессионального заболевания	Количество случаев заболеваемости в литейных цехах, %			
	от общего по предприятию	в том числе по цехам		
		сталелитейным	чугунолитейным	цветного литья
Кохлеарный неврит (тугоухость)	37,4	40,2	49,2	7,6
Вибрационная болезнь	61,3	50,3	45,9	5,8
Силикоз	92,8	56,1	41,2	2,7
Пылевой бронхит	83,1	54,9	42,8	4,3

тельные тепловые воздействия предъявляют организму требования, превышающие его компенсаторные возможности, и приводят к срыву адаптации и повышению уровня заболеваемости.

Сравнение распределения заболеваемости силикозом и пылевым бронхитом у работающих в цехах чугунного и стального литья показало, что в цехах стального литья силикоз и пылевой бронхит развиваются чаще. Причем установлено, что силикоз у работающих в цехе стального литья в среднем развивается через 18 лет, а у работающих в цехе чугунного литья – через 20 лет. Различие в показателях для сталелитейных цехов объясняется более высокой агрессивностью пыли в цехах стального литья, так как под воздействием высоких температур кремнезем переходит в модификацию кристобалит и тридимит, которые обладают более выраженной фиброгенностью.

В цехах массового производства наибольшее число профессиональных заболеваний связано с воз-

действием на работающих чрезмерного шума от используемого литейного оборудования, более высоким уровнем механизации и автоматизации и более продолжительным воздействием в течение рабочей смены.

Распределение профессиональной заболеваемости по профессиям работающих в литейном производстве показано на рис. 2. Как видно из рисунка, наибольшее количество случаев заболеваний приходится на профессии обрубщика, ремонтников, чистильщиков литья (наждачников), формовщиков, плавильщиков-заливщиков и стерженщиков.

Наиболее высокий коэффициент заболеваемости кохлеарным невритом слухового органа в литейных цехах приходится на профессии обрубщиков, формовщиков, плавильщиков-заливщиков и чистильщиков литья (рис. 3). Однако группа ремонтников имеет наиболее высокий коэффициент заболеваемости, так как им прихо-

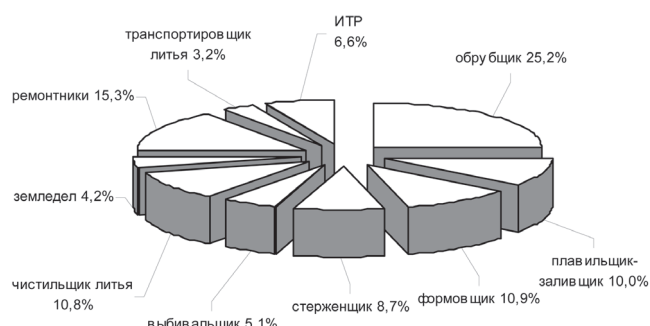


Рис. 2. Распределение профессиональных заболеваний по профессиям работающих в литейном производстве

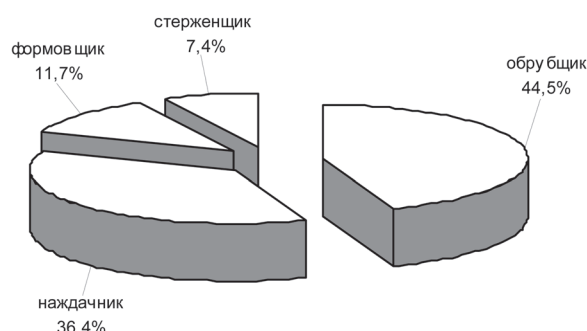


Рис. 3. Распределение заболеваемости вибрационной болезнью по профессиям работающих в литейном производстве

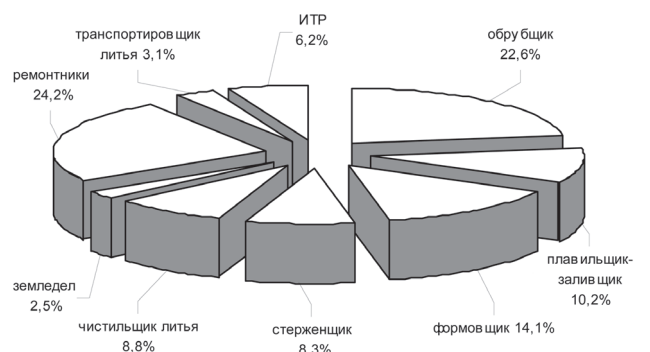


Рис. 4. Распределение заболеваемости кохлеарным невритом слухового органа по профессиям работающих в литейном производстве

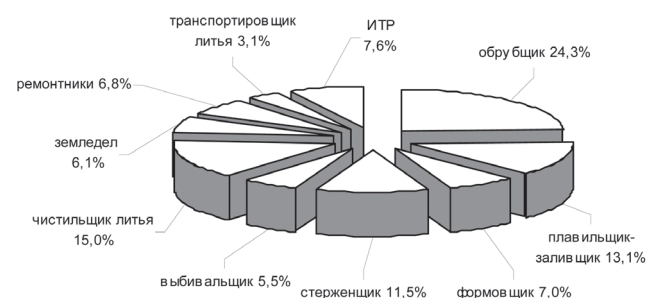


Рис. 5. Распределение заболеваемости силикозом по профессиям работающих в литейном производстве

дится непосредственно контактировать с шумным оборудованием.

В литейных цехах наблюдается значительное количество заболеваний вибрационной патологии (рис. 4). Данное положение можно объяснить тем, что в цехах работающие с ручным вибрационным инструментом (особенно обрубщики и чистильщики литья), кроме больших физических нагрузок, выполняют работы в вынужденных напряженных позах, подвергаются большим тепловым нагрузкам и охлаждающему микроклимату, что способствует развитию виброболезни.

На рис. 5 приведено распределение заболеваемости силикозом в литейном производстве. Анализ показывает, что наибольшее количество случаев заболеваемости приходится на профессии обрубщика, чистильщика литья (наждачника), плавильщика-заливщика, стерженщика.

Аналогичное положение отмечается и в распределении заболеваемости пылевым бронхитом (рис. 6). Только в эту группу работающих добавляются формовщики и ремонтники.

Наибольшее число случаев профессиональных заболеваний в литейных цехах приходится на 11 профессиональных групп (табл. 2). При сравнительном анализе экспериментальных данных можно отметить, что наиболее неблагоприятной является профессия обрубщика, особенно по числу зарегистрированных случаев профессиональных болезней ( $K_3 = 5,74$ ). На долю виброболезни приходится около 12% всех случаев заболеваний обрубщиков. Остальные приходятся на пылевой бронхит (43,7%), силикоз (19,7%) и неврит слухового органа (24%). Кроме того, в группе обрубщиков зарегистрированы самые короткие сроки развития вибрационной болезни (9,8 лет), неврита слухового органа (13,7 лет) и силикоза (15,8 лет), что подтверждает значительное влияние условий труда на работающих (табл. 3).

По вибрационной болезни значительные показатели регистрируются в группе наждачников

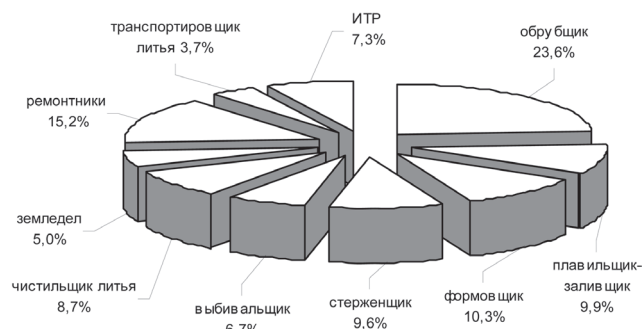


Рис. 6. Распределение заболеваемости пылевым бронхитом по профессиям работающих в литейном производстве

(21% от всех заболеваний наждачников). Это связано не только с высокими уровнями вибрации, воздействующими на рабочих этой группы, но и с ее спектральными характеристиками (вибрации средне- и высокочастотного диапазонов), представляющими наибольшую опасность, так как это приводит к ангиоспастическим сосудистым расстройствам, являющимся одним из основных симптомов вибрационной болезни. Следует также отметить, что в этих профессиональных группах воздействие вибрации сочетается со значительными физическими усилиями при выполнении технологических операций, что существенно усугубляет ее неблагоприятное воздействие. В группах обрубщиков и наждачников выявляются высокие показатели заболеваемости и короткие сроки развития кохлеарного неврита, являющегося следствием воздействия на работающих интенсивной вибрации в сочетании со значительными физическими усилиями, а также шума.

Заболеваемость силикозом и пылевым бронхитом в группах обрубщиков и наждачников также весьма высокая из-за повышенного пригара, приводящего к образованию мелких фракций кремнезема.

В группе формовщиков 38% всех случаев профессиональных заболеваний приходится на неврит слухового органа, 6,6% – на виброболезнь и 55,4% – на пылевые заболевания. Средние сроки развития заболеваний более продолжительные, что объясняется низкочастотными шумами и вибрацией машин ударного действия, а также воздействием вибрации не на протяжении всей смены.

В структуру профессиональных заболеваний стерженщиков входят пылевой бронхит (41,3%), силикоз (25,6%), неврит (27,8%) и виброболезнь (5,2%). В этой группе выявляются достаточно высокие показатели заболеваемости силикозом, что обуславливается значительным содержанием в пыли диоксида кремния (40–70%). Применение пескодувных и пескострельных стержневых машин создает повышенные уровни шума на рабочих местах стерженщиков (выхлоп сжатого воздуха, обдув стержневых ящиков сжатым воздухом), что также приводит к высокому уровню заболевания невритом. Стерженщики подвергаются повышенным уровням шума и в случаях, когда стержневые участки располагаются не изолированно от других, а рядом с формовочными отделениями.

В группе ремонтников случаи профессиональных заболеваний распределяются следующим образом: пылевой бронхит – 44,9%, силикоз – 8,7%, кохлеарный неврит – 46,4%.

Т а б л и ц а 2. Распределение профессиональных заболеваний по профессиям работающих в литейных цехах

Профессия	Коэффициент заболеваемости (число случаев на 1000 работающих в литейных цехах)																			
	общее по литейным цехам								в том числе по цехам											
	сталелитейным				чугунолитейным				цветного литья											
	всего	вибро-болезнь	кохлеарный невррит	сили-коз	пылевой бронхит	всего	вибро-болезнь	кохлеарный невррит	сили-коз	пылевой бронхит	всего	вибро-болезнь	кохлеарный невррит	сили-коз	пылевой бронхит					
Обрубщик	5,74	0,72	1,38	1,13	2,51	2,90	0,32	0,42	0,63	1,53	1,90	0,21	0,63	0,32	0,74	0,95	0,19	0,33	0,18	0,25
Плавильщик-заливщик	2,64		0,79	0,67	1,18	0,84		0,36	0,16	0,32	1,32		0,26	0,37	0,69	0,48		0,16	0,14	0,18
Формовщик	2,87	0,19	1,09	0,36	1,23	1,11		0,38	0,26	0,47	1,32	0,11	0,47	0,05	0,69	0,39	0,08	0,19	0,04	0,08
Стерженщик	2,30	0,12	0,64	0,59	0,95	1,11	0,06	0,16	0,47	0,42	0,79		0,32	0,05	0,42	0,40	0,07	0,17	0,06	0,10
Выбивальщик отливок	1,34		0,26	0,28	0,80	0,69		0,11	0,16	0,42	0,37		0,05	0,05	0,27	0,29		0,10	0,07	0,12
Наждачник (чистильщик отливок)	2,84	0,59	0,68	0,77	0,80	1,05	0,16	0,26	0,32	0,31	0,95	0,16	0,16	0,32	0,31	0,78	0,21	0,26	0,14	0,17
Земледел	1,10		0,19	0,31	0,60	0,69		0,11	0,21	0,37	0,26		0,05	0,05	0,16	0,15		0,03	0,05	0,07
Ремонтники	4,03		1,87	0,35	1,81	1,58		0,58	0,16	0,84	1,69		0,90	0,11	0,68	0,76		0,39	0,09	0,28
Транспортировщик в литейном производстве	0,84		0,24	0,16	0,44	0,26		0,05		0,21	0,42		0,11	0,16	0,15	0,15		0,08		0,07
Электрогазосварщик	0,95		0,11	0,11	0,73	0,63			0,11	0,52	0,32		0,11		0,21					
ИТР (мастер, контролер, технолог и др.)	1,74		0,48	0,39	0,87	0,90		0,21	0,20	0,49	0,65		0,19	0,15	0,31	0,19		0,08	0,04	0,07

Т а б л и ц а 3. Распределение профзаболеваний по продолжительности развития болезни и возрасту работающих в литейных цехах

Профессия	Средняя продолжительность развития болезни, лет										Средний возраст работающих (на момент выявления болезни), лет										
	всего					сталелитейным					чугунолитейным					цветного литья					
	всего	вибро-болезнь	кохлеарный невррит	сили-коз	пылевой бронхит	всего	вибро-болезнь	кохлеарный невррит	сили-коз	пылевой бронхит	всего	вибро-болезнь	кохлеарный невррит	сили-коз	пылевой бронхит	всего	вибро-болезнь	кохлеарный невррит	сили-коз	пылевой бронхит	
Обрубщик	9,8		13,7	15,8	14,7	43,2		15,8	14,7	46,0	52,3		15,8	14,7	46,0	52,3		15,8	14,7	51,4	
Плавильщик-заливщик			20,2	19,0	18,6			19,0	18,6				19,0	18,6				19,0	18,6		52,4
Формовщик	21,6		17,9	20,8	18,6	52,5		20,8	18,6	52,1	54,8		20,8	18,6	52,1	54,8		20,8	18,6		55,0
Стерженщик	18,9		19,7	18,0	20,1	51,3		18,0	20,1	53,8	50,8		18,0	20,1	53,8	50,8		18,0	20,1		53,3
Выбивальщик отливок			16,8	17,8	16,6			17,8	16,6				17,8	16,6				17,8	16,6		54,1
Наждачник (чистильщик отливок)	12,3		15,6	18,1	15,5	47,4		18,1	15,5	53,2	52,3		18,1	15,5	53,2	52,3		18,1	15,5		50,8
Земледел			19,0	21,0	21,2			21,0	21,2				21,0	21,2				21,0	21,2		54,1
Ремонтники			22,3	21,7	22,6			21,7	22,6				21,7	22,6				21,7	22,6		51,7
Транспортировщик в литейном производстве			19,7	20,2	18,3			20,2	18,3				20,2	18,3				20,2	18,3		53,8
ИТР (мастер, контролер, технолог и др.)			25,3	22,7	24,3			22,7	24,3				22,7	24,3				22,7	24,3		56,9

Замечено, что весьма часто заболевания пылевой этиологии сочетаются с вибрационной болезнью и невритом слухового органа. Следует отметить, что сочетание профессиональных заболеваний у работающих в литейных цехах выявлено примерно в 5% случаев. Причем чаще отмечается сочетание кохлеарного неврита с пылевым бронхитом (в 70% случаев).

Математическая обработка данных по отдельным профессиональным заболеваниям позволила выявить их тенденцию. На рис. 7–10 приведены зависимости случаев профессиональных заболеваний за период с 2001 по 2010 г. Из рисунка видно, что заболеваемость литейщиков силикозом (рис. 8), кохлеарным невритом (рис. 9) и виброболезнью (рис. 10) имеет тенденцию к снижению. Такое положение можно объяснить внедрением в производство новых технологических процессов получения литья с использованием оборудования с меньшими шумовыми и вибрационными харак-

теристиками и оснащенного эффективными местными отсосами. Однако заболеваемость пылевым бронхитом имеет тенденцию к увеличению (см. рис. 7), что можно объяснить совершенствованием методики оценки изменений в организме работающих и большим вниманием к этому заболеванию.

Сравнение данных по распределению профзаболеваний работающих в литейных цехах с аналогичными данными за период с 1991 по 2000 г. показывает, что в целом картина сохраняется. Однако следует отметить некоторое увеличение абсолютных значений коэффициента заболеваемости у плавильщиков-заливщиков, формовщиков, ремонтников и земледелов, в то время как ряд профессий имеют меньшие величины коэффициента заболеваний: выбивальщик, наждачник. Особое внимание необходимо обратить на появление в списке работников, у которых выявлены профессиональные заболевания, инженерно-технических работ-



Рис. 7. Динамика заболеваний пылевым бронхитом: 1 – по литейному производству; 2 – цеха стального литья; 3 – цеха чугунного литья

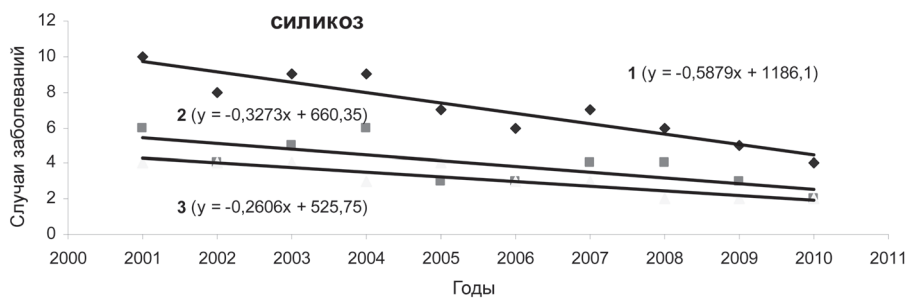


Рис. 8. Динамика заболеваний силикозом: 1 – по литейному производству; 2 – цеха стального литья; 3 – цеха чугунного литья

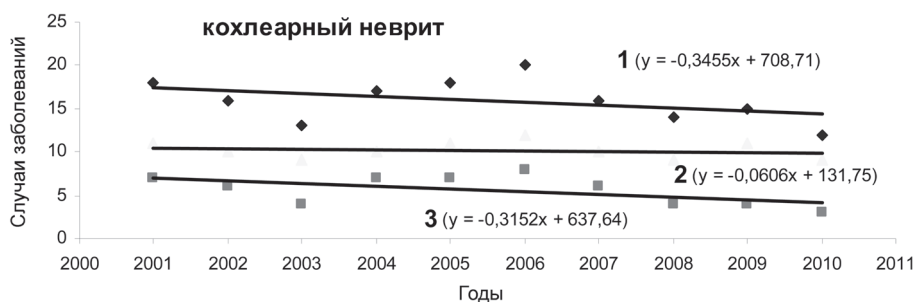


Рис. 9. Динамика заболеваний кохлеарным невритом слухового органа: 1 – по литейному производству; 2 – цеха стального литья; 3 – цеха чугунного литья

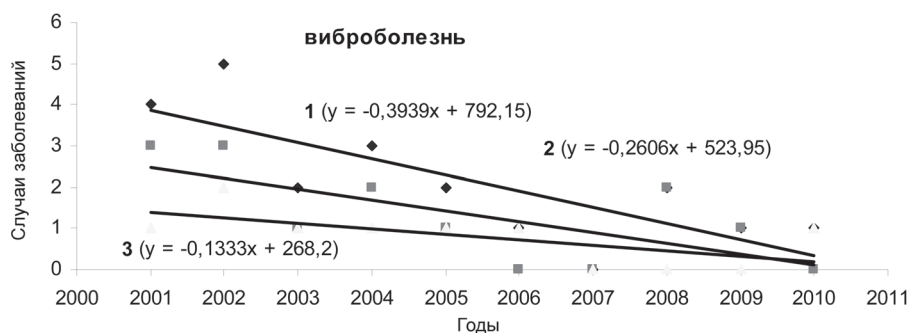


Рис. 10. Динамика заболеваний вибрационной болезнью: 1 – по литейному производству; 2 – цеха стального литья; 3 – цеха чугунного литья

ников (мастер, начальник участка, технолог, контролер) со сроками развития болезней от 22 до 26 лет (табл. 3).

Также обращено внимание на увеличение возраста работающих в литейных цехах (отмечаются работающие в литейных цехах в возрасте 60–70 лет и более), что свидетельствует о непривлекательности данного производства для молодежи. У молодых работников профессиональные заболевания выявляются в возрасте 40–45 лет, что говорит о снижении сопротивляемости организма воздействию комплекса факторов производственной среды.

Поэтому проблему сохранения здоровья литейщиков необходимо решать комплексно с учетом всех факторов, определяющих условия труда, на основе модернизации литейного оборудования с учетом выявленных конструктивных недостатков, расширения сферы использования манипуляторов

и роботов при выполнении тяжелых и опасных ручных операций, значительного улучшения условий труда, особенно работающих на формовочных, плавильно-заливочных и обрубочно-очистных участках, постоянного внимания организационным мероприятиям и строгого профессионального отбора работающих для литейного производства.

Профессиональная заболеваемость также ставит и экономические проблемы, поскольку наносит серьезный экономический ущерб предприятиям. Не менее значимыми являются экономические потери предприятий, вызванные «скрытой» профессиональной заболеваемостью работающих. Не выявленные своевременно профессиональные заболевания приводят к снижению производительности труда, повышению брака в работе, способствуют росту числа травм, случаев инвалидности и заболеваемости с временной утратой трудоспособности, повышению текучести кадров.