

УДК 613:6-614:2-616:084

**ВЛИЯНИЕ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА  
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ХРОНИЧЕСКИХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ  
У РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВ ИЗОПРЕНОВОГО КАУЧУКА**

**Каримова Л.К., Галимова Р.Р., Шайхлисламова Э.Р., Мулдашева Н.А., Маврина Л.Н.,  
Габдулвалеева Э.Ф.**

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

*Установлена взаимосвязь между производственными факторами и показателями здоровья работников производства изопренового каучука. К наиболее значимым производственным факторам, обуславливающим хронические неинфекционные заболевания, относятся загрязнение воздуха рабочей зоны, шум, неблагоприятные микроклиматические условия и тяжесть трудового процесса. В производстве изопренового каучука уровень хронической патологии формируют в основном болезни системы кровообращения, выявленные у 52,7%, желудочно-кишечного тракта – у 14,5%, ЛОР-органов – у 14,1 % и кожные заболевания – у 14,4% обследованных. Проведенные исследования послужили основой разработки мероприятия по оптимизации условий труда и снижению риска развития хронических неинфекционных заболеваний у работников производства СИ.*

**Ключевые слова:** производство изопренового каучука, условия труда, работники, хронические неинфекционные заболевания, профилактика.

**Для цитирования:** Каримова Л.К., Галимова Р.Р., Шайхлисламова Э.Р., Мулдашева Н.А., Маврина Л.Н., Габдулвалеева Э.Ф. Влияние вредных производственных факторов на распространенность хронических неинфекционных заболеваний у работников производств изопренового каучука. Медицина труда и экологии человека. 2019; 3:15-22.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2019-10031>

**THE EFFECT OF HARMFUL INDUSTRIAL FACTORS ON THE SPACE-SPACE OF  
CHRONIC NON-INFECTIOUS LIFE IN EMPLOYEES RUBBER**

**Karimova L.K., Galimova R.R., Shaikhislamova E.R., Muldasheva N.A., Mavrina L.N.,  
Gabdulvaleeva E.F.**

Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

*The relationship between production factors and health indicators of workers producing isoprene rubber has been established. The most significant production factors causing chronic non-communicable diseases include workplace air pollution, noise, adverse microclimatic conditions and the severity of the labor process. In the production of isoprene rubber, the level of chronic pathology is mainly formed by diseases of the circulatory system in 52.7%, diseases of the gastrointestinal tract in 14.5% of the patients examined, lor-organs in 14.1%, and skin diseases in 14.4% of workers. The conducted studies served as the basis for the development of measures to optimize working conditions and reduce the risk of developing chronic non-communicable diseases among employees of the SCI.*

**Keywords:** isoprene rubber production, working conditions, workers, chronic non-communicable diseases, prevention.

**For quotation:** L.K. Karimova, R.R. Galimova, E.R. Shaikhislamova, N.A. Muldasheva, L.N.Mavrina, E.F.Gabdulvaleeva. *The effect of harmful industrial factors on the space-space of chronic non-infectious life in employees rubber. Occupational health and human ecology.* 2019; 3:15-22  
**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2019-10031>

Ситуация в области охраны труда и укрепления здоровья работающего населения является неблагоприятной, в настоящее время каждый третий работник работает во вредных и опасных условиях труда, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам [1]. Структура и уровни заболеваемости работающего населения находятся в прямой зависимости от вредных и неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса [2-5].

Недостаточно полное и своевременное выявление заболеваний, связанных с условиями труда, влечет за собой рост числа осложненных случаев, инвалидизацию работников, ухудшает качество трудовых ресурсов, производительность труда. Указанное определяет необходимость разработки комплекса профилактических мероприятий по оптимизации условий труда работников различных отраслей экономики, включающих принципы первичной и вторичной профилактики.

#### **Материал и методы исследований.**

Материалами для настоящей работы послужили данные комплексного изучения условий труда и состояния здоровья работников основных профессий производства изопренового каучука.

Объектом исследования было выбрано производство изопренового каучука, входящего в состав крупного нефтехимического комбината. Изопреновый каучук (СКИ-3) относится к каучукам стереорегулярной структуры, который благодаря совокупности эксплуатационных свойств широко применяется для изготовления автомобильных покрышек. Каучук получают методом стереорегулярной полимеризации изопрена. Реакция полимеризации осуществляется непрерывным способом в реакторах-полимеризаторах, далее образовавшуюся полимерную массу усредняют и после сушки прессуют в брикеты. Готовые брикеты каучука весом  $30 \pm 1,0$  кг упаковывают в полиэтиленовую пленку и складировуют.

Гигиенические исследования проведены сотрудниками отдела гигиены и физиологии труда (Каримова Л.К., Маврина Л.Н., Салимгареева Т.М.) с применением общепринятых методов исследований и включали изучение загрязнения воздуха рабочей зоны вредными веществами, определение уровней производственного шума, параметров микроклимата, тяжести и напряженности трудового процесса. Общая оценка условий труда проведена согласно Руководству Р. 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Углубленный медицинский осмотр работников проводила бригада специалистов клиники института в составе терапевта Галимовой Р.Р., невропатолога Шайхлисламовой Э.Р., отоларинголога Чудновец Г.М., офтальмолога Обуховой М.П., дерматолога Тихоновой Т.Н., биохимика Бадамшиной Г.Р. Для оценки состояния здоровья был применен ряд клинико-лабораторных методов исследования: функциональных, гематологических, биохимических.

### **Результаты и обсуждения.**

Основными профессиональными группами в производстве каучука являются аппаратчики, слесари по ремонту оборудования и слесари КИПиА.

Аппаратчики производства синтетических каучуков в зависимости от характера и условий выполняемой ими работы подразделяются на 2 группы.

Первую группу составляли аппаратчики начальных стадий получения каучука, выполняющие контрольно-управляющие действия из помещений операторных с активной регулировкой оборудования, размещенного на наружных установках, при интермиттирующем режиме воздействия вредных производственных факторов. Среднесменные концентрации вредных веществ для аппаратчиков этой группы не достигали допустимых уровней. В условиях повышенного шума аппаратчики работали около 40% времени смены, рассчитанные эквивалентные уровни шума составляли 81,8 дБА (класс 3.1). В холодное время года при работе на наружных установках аппаратчики подвергались воздействию низких температур наружного воздуха. Тяжесть труда аппаратчиков соответствовала допустимому классу, напряженность - вредному классу первой степени. Общая оценка условий труда с учетом комплексного воздействия вредных производственных факторов соответствовала вредному классу 3.1.

Вторую группу составляли аппаратчики заключительной стадии получения синтетических каучуков, в обязанности которых входит визуальный контроль за работой оборудования и его активная регулировка при постоянном воздействии вредных производственных факторов. Среднесменные концентрации вредных веществ для аппаратчиков заключительной стадии получения каучука составляли 2 ПДК (класс 3.1), эквивалентные уровни шума превышали ПДУ на 13-15 дБА (класс 3.2). Аппаратчики, обслуживающие сушильные агрегаты, подвергались периодически воздействию высоких температур (ТНС индекс превышает допустимые уровни на 0,3 °С - класс 3.1). Общая оценка условий труда аппаратчиков второй группы с учетом комбинированного, сочетанного действия факторов соответствовала 3 классу 2 степени вредности.

Слесари по ремонту оборудования основную часть рабочей смены (72%) заняты профилактическим осмотром, ремонтом технологического оборудования. Труд слесарей относится к тяжелому (3 класс 2 степень) в связи с длительным пребыванием в вынужденной рабочей позе, периодическими подъемами и перемещениями груза массой более 35 кг. Среднесменные концентрации вредных веществ колебались от 1,5 до 2 ПДК (класс 3.1). Эквивалентный уровень шума превышал ПДУ на 5 дБА (класс 3.1). Общая оценка условий труда слесарей по ремонту оборудования соответствовала 3 классу 2 степени вредности.

Слесари КИПиА обслуживают контрольно-измерительные приборы, расположенные в операторных и непосредственно на аппаратах, и подвергаются воздействию вредных производственных факторов малой интенсивности. По общему показателю условия труда работников этой производственно-профессиональной группы соответствовали допустимому классу.

Таким образом, проведенные гигиенические исследования показали, что условия труда работников в изученном производстве каучуков характеризуются сочетанием многофакторных воздействий химической и физической природы, а также тяжести и напряженности трудового процесса.

Углубленным медицинским осмотром охвачено 674 работника мужского пола. Распределение рабочих по возрасту показало, что в возрасте 20-29 лет в производстве работают 27,5%, 30-39 лет – 22,9%, 40-49 лет – 30,0%, 50-59 лет – 19,6% обследованных. Профессиональный стаж до 5 лет имели 17,7 %, 6-10 лет – 27,8%, 11-15-лет - 16,1 %, свыше 15 лет – 38,4% работников.

Наиболее многочисленной была группа аппаратчиков, которая составляла 60,8% (1 группа аппаратчиков – 27,6%, 2 группа - 33,2%), слесари по ремонту технологического оборудования – 18,9%, электромонтеры по ремонту и обслуживанию электрооборудования и слесари КИПиА - 20,3%.

Из общего числа осмотренных рабочих лишь 17,3% (116 чел.) были признаны практически здоровыми, у 82,7% была выявлена та или иная хроническая патология.

Ведущей нозологической формой хронической неинфекционной патологии у работников явились болезни системы кровообращения, которые составляли 52,7%. Болезни желудочно-кишечного тракта выявлены у 14,5%, ЛОР-органов (признаки воздействия шума на орган слуха, нейросенсорная тугоухость смешанной этиологии) у 14,1%, кожные заболевания у 14,4% обследованных; сравнительно редко диагностированы другие заболевания.

Зависимость распространенности хронических неинфекционных заболеваний от профессиональных групп выявлена в отношении болезней системы кровообращения, периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата.

Четко прослеживается рост заболеваемости болезнями системы кровообращения, периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата в зависимости от возраста ( $p < 0,05$ ). Кроме того, с увеличением стажа работы на производстве отмечается нарастание процента лиц с данной патологией, что свидетельствует об определенной роли в их формировании как возрастных изменений, так и условий труда.

Болезни системы кровообращения у обследованных работников были представлены гипертонической болезнью (35,3%), сосудистыми заболеваниями головного мозга (14,6%) и ишемической болезнью сердца (2,8%). Заболевания системы кровообращения чаще всего диагностировались у аппаратчиков 1 группы (39,2%).

К наиболее распространенным отклонениям на ЭКГ у обследованных работников относились: нарушение функции автоматизма по типу синусовой тахикардии (10,8%), нарушение функции проводимости по типу блокады ножек пучков Гиса (полная и неполная блокада правой ножки пучка Гиса) (4,2%), нарушение возбудимости по типу суправентрикулярных и желудочковых экстрасистол (4,8%), нарушение процессов реполяризации (0,9%), гипертрофия миокарда левого желудочка (8,8%).

У каждого шестого работника выявлены сосудистые заболевания головного мозга, представленные начальными проявлениями недостаточности мозгового кровообращения. Данная патология встречается у лиц старше 40 лет, частота ее нарастала среди работников со значительным стажем по сравнению с работниками с меньшим стажем работы (соответственно 21,2 и 2,4%;  $p < 0,05$ ). Подобная тенденция выявлена и в отношении артериальной гипертензии, что в очередной раз подтверждает взаимосвязь артериальной гипертензии и цереброваскулярной патологии.

Ведущее место в структуре заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата у обследованных рабочих занимают вертеброгенные синдромы, которые встречаются у 26,2% обследованных.

Существенной зависимости заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата у работников со стажем от 5 до 15 лет не обнаружено. Так, распространенность вышеназванной патологии у рабочих со стажем до 5 лет составила 18,5%, 6-10 лет - 29,9%, 11-15 лет - 28,7%. Отмечается отчетливое увеличение (до 39,7%) заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата у лиц при стаже более 15 лет.

Следует отметить, что заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата чаще всего диагностируются у слесарей по ремонту технологического и насосного оборудования (46,5%) и аппаратчиков выделения каучука

(43,0%). Повышенная распространенность данной патологии, зависимость ее от профессионального стажа обусловлены вынужденной рабочей позой и значительной долей ручного труда у работников указанных профессий, что дает основание считать их производственно обусловленными (RR – 49,5).

Нарушение слуха выявлено у 10,3% осмотренных. Следует отметить, что по мере увеличения стажа работы отмечается отчетливое нарастание процента лиц с понижением слуха.

При объективном офтальмологическом обследовании понижение зрения вдаль обнаружено у 22,0% обследованных рабочих, что объясняется наличием миопии слабой и средней степени. У лиц старше 40 лет причиной снижения зрения на близком расстоянии была пресбиопия, диагностированная у 6,7% рабочих.

Показатели общеклинического анализа крови у большинства обследованных рабочих находятся в пределах нормальных величин и не отличаются от физиологической нормы практически здоровых лиц.

Оценка полученных результатов выявила некоторые изменения биохимических показателей. Наиболее выраженные сдвиги обнаружены в показателях липидного обмена: у 40,9% обследованных значение общего холестерина превышало нормальный уровень 5,2 ммоль/л. Повышение уровня общего холестерина установлено у 44,4% аппаратчиков обеих групп, у 37,7% слесарей по ремонту оборудования и 37,8% слесарей КИПиА. Анализ полученных результатов выявил повышение доли лиц с гиперхолестеринемией и имеющих пограничные повышенные значения холестерина (таблица 1).

Таблица 1

**Биохимические показатели у работников производства СКИ зависимости от стажа работы (% отклонений от нормы)**

Стаж работы	Билирубин	Тимоловая проба	Мочевина	АСТ	АЛТ	Холестерин	ЩФ	ГГТ	Триглицериды
До 5	5,1	5,1	2,6	2,6	7,7	15,4	2,6	2,6	25,6
6-10	6,7	3,3	3,3	3,3	3,3	40,0	3,3	6,7	20,0
11-15	-	4,5	4,5	9,1	13,6	40,9	4,5	13,6	22,7
Более 16	5,6	2,8	2,8	11,1	8,3	63,9	16,7	19,4	27,8

У каждого четвертого обследованного (26,5%) установлен повышенный уровень триглицеридов (ТГ). При этом более выраженная гипертриглицеридемия обнаружена у аппаратчиков (26,7%) и слесарей по ремонту оборудования (28,8%), которая имеет зависимость от профессионального стажа.

При изучении функционального состояния печени по энзимодиагностике установлено повышение активности гамма-глутамилтранспептидазы (ГГТ) у 12,1% обследованных, аланинаминотрансферазы (АЛТ) – у 8,3% и аспартатаминотрансферазы (АСТ) – у 6,8%. При этом чаще указанные нарушения выявлялись у аппаратчиков 2 группы: 17,8% рабочих этой профессии имели повышенную активность ГГТ и 8,8% - АЛТ. Кроме того, установлена тенденция увеличения доли лиц с повышенной активностью ГГТ в зависимости от стажа работы с 2,6% при стаже до 5 лет до 19,4% при стаже более 16 лет (табл. 1). Аналогичная

тенденция обнаружена по изменению активности АЛТ и АСТ. Повышение активности щелочной фосфатазы диагностировали у 7,6%, тимоловой пробы – у 30,0% обследованных.

Таким образом, медицинское обследование работников производства синтетического изопренового каучука не выявило профессиональных заболеваний. Практически здоровые в этих производствах составляют лишь 17,3% от всех обследованных. Повышенная распространенность болезней системы кровообращения отмечена у аппаратчиков 1 группы, вертеброгенных поражений – у слесарей по ремонту технологического оборудования и аппаратчиков выделения каучука, что связано в определенной степени с воздействующими на работников факторами рабочей среды и трудового процесса. Преобладание высокостажированных рабочих среди лиц с заболеваниями периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата свидетельствуют об определяющей роли условий труда в их формировании и могут быть отнесены к производственно обусловленным в определенных профессиональных группах. Оценка состояния здоровья работников различных профессиональных групп согласуется с данными фактических результатов оценки условий труда.

Проведенная работа послужила основанием для разработки мероприятий по профилактике хронических неинфекционных заболеваний у работников изученного производства, что позволит существенно улучшить условия труда и сохранить их здоровье (рис. 1).



Рис. 1. Мероприятия по снижению риска развития хронических неинфекционных заболеваний у работников производства СКИ.

**Список литературы:**

1. Российский статистический ежегодник. 2018: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2018 – 694 с.
2. Валеева Э.Т., Бакиров А.Б., Капцов В.А., Каримова Л.К. Профессиональные риски здоровью работников химического комплекса. Анализ риска здоровью. 2016; 3(15): 88-97.

3. Галимова Р.Р., Валеева Э.Т., Каримова Л.К. Условия труда и распространенность профессионально обусловленных заболеваний у работников нефтехимических производств. Санитарный врач. 2018; №11:50-57.
4. Измеров Н.Ф. Условия труда как фактор риска развития заболеваний сердечно-сосудистой системы. Вестник Российской академии медицинских наук. 2003; №12: 38 – 41.
5. Кудяева И.В., Маснавиева Л.Б., Бударина Л.А. Особенности и закономерности нарушений биохимических процессов у работающих в условиях воздействия различных токсикантов. Экология человека. 2011; № 1:3 – 10.

#### References:

1. Russian statistical yearbook. 2018: Stat.col./ Rosstat. - P76 М., 2018 - 694 p.
2. Valeeva E.T., Bakirov A.B., Kaptsov V.A., Karimova L.K. Occupational health risks for chemical workers. Health Risk Analysis. 2016; 3 (15): 88-97.
3. Galimova R. R., Valeeva E. T., Karimova L. K. Working conditions and the prevalence of work-related diseases among petrochemical workers. Sanitary doctor. 2018; No. 11: 50-57.
4. Izmerov N.F. Working conditions as a risk factor for the development of the cardiovascular system diseases. Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences. 2003; No. 12: 38 - 41.
5. Kudaeva I. V., Masnavieva L. B., Budarina L. A. Features and patterns of disorders in biochemical processes among workers exposed to various toxicants. Human ecology. 2011; No. 1: 3 - 10.

Поступила/Received: 14.05.2019

Принята в печать/Accepted: 13.08.2019