

## Оценка воздействия химических соединений на рабочих в производстве синтетического каучука

Стёпкин Ю.И., д.м.н., профессор, главный врач ФГУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области", г. Воронеж Платунин А.В., к.м.н., заместитель главного врача ФГУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области", г. Воронеж Ищенко Л.М., зав. отделом гигиены ФГУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области", г. Воронеж Каменева О.В., к.м.н., врач по общей гигиене ФГУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области", г. Воронеж Данилов А.Н., и.о. зав. отделением гигиены труда ФГУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области", г. Воронеж

### Assessing the impact of chemicals on the job in the production of synthetic rubber

Stepkin Y.I., Platinun A.V., Ishchenko L.M., Kameneva O.V., Danilov A.N.

#### Резюме

Целью исследований явилась оценка воздействия комплекса химических соединений, в том числе канцерогенных, выделяющихся при производстве синтетического каучука, на здоровье работающих.

**Ключевые слова:** канцерогенноопасные соединения, уровень заболеваемости, профилактические мероприятия

#### Summary

The aim was to evaluate the impact of complex chemical compounds, including carcinogens released during the manufacture of synthetic rubber on the health of workers.

**Key words:** carcinogenic chemicals, morbidity level, preventive measures

В производстве синтетического каучука на работающих действует комплекс неблагоприятных факторов: химических, физических (шум, общая вибрация, неблагоприятный микроклимат), а также нервно-эмоциональное напряжение, связанное с высокой взрыво- и пожароопасностью технологических процессов. Однако ведущим из них является химический. В воздухе рабочих помещений присутствуют многокомпонентные смеси химических соединений разнонаправленного действия, которые оказывают комплексное воздействие на организм рабочих, занятых в производстве, что увеличивает риск развития патологических процессов в организме. В процессе производства образуются такие канцерогенноопасные соединения, как акрилонитрил, 1,3-бутадиен, эпилоргидрин.

В настоящее время, в результате проведения мероприятий по улучшению условий труда работающих, использования герметичного оборудования, механизации и автоматизации производственных процессов, концентрации вредных веществ, значительно превышающие ПДК, встречаются крайне редко (в случае нарушения ведения

технологических процессов или в аварийных ситуациях). Однако наращивание работ по улучшению качества каучуков и по созданию новых видов, сопровождается увеличением количества различных вспомогательных веществ, зачастую обладающих высокой активностью неблагоприятного воздействия на организм.

Рабочие современного производства синтетического каучука подвергаются воздействию широкого комплекса химических факторов малой интенсивности. На участках с неполной автоматизацией производства, не позволяющей исключить из технологических процессов ручные операции, а также в связи с необходимостью обслуживания технологического оборудования, расположенного на открытых площадках, рабочие в течение смен подвергаются воздействию вредных химических веществ, резко отличающихся по своим концентрациям. Так называемое интермиттирующее воздействие вредных химических веществ оказывает более выраженный негативный эффект на состояние здоровья, чем постоянный их уровень (цеха концентрирования бутадиена и очистки возвратного растворителя (ДК5), о чем свидетельствует повышенный уровень заболеваемости рабочих).

Наиболее высокая нагрузка по количеству химических веществ и их концентрации в воздухе рабочей зоны отмечается в процессах полимеризации (цех производства дивиниловых, стирольных каучуков), однако с учетом времени экспозиции, зависящей от степени автоматизации

---

Ответственный за ведение переписки -  
Данилов Александр Николаевич,  
394038, г. Воронеж, ул. Космонавтов, д. 21,  
тел./факс: 8(4732) 64-14-65,  
E-mail: [odovaner@rn.ru](mailto:odovaner@rn.ru)

зации производства, гигиенически значимыми становятся также отдельные профессии цехов выделения и сушки.

К профессиям риска с учетом показателя комплексной нагрузки относятся: машинисты насосных и компрессорных установок, слесари-ремонтники, аппаратчики и оператор укладчика-упаковщика (процессы полимеризации, выделения и сушки). Условия труда рабочих этих профессий оценены как вредные 3 класса 1 и 2 степени.

В ходе исследований установлены основные причины загрязнения воздуха рабочей зоны, распространения шума и вибрации в производственных помещениях, что позволило разработать и обосновать комплекс организационно-технических, санитарно-гигиенических мероприятий по профилактике негативного влияния производственных факторов на организм работающих.

Результаты исследований показали, что загрязнение воздуха рабочей зоны зависит, прежде всего, от вида технологического процесса, наличие ручных операций, в том числе отбора проб, загрязнения воздуха промплощадки от колодцев химзагрязненной канализации. Увеличению степени химической нагрузки способствует параллельное ведение технологических процессов по выпуску различных марок каучука в помещении цеха, отсутствие изоляции межэтажных перекрытий, нерациональная организация систем вентиляции, отсутствие в ряде цехов или на отдельных технологических циклах (дегазации) изолированных пультов управления технологическим процессом, приводящих к увеличению времени экспозиции вредных факторов.

Проведенные исследования позволили установить взаимосвязь заболеваемости с временной утратой трудоспособности с величиной комплексной техногенной нагрузки, о чем свидетельствует высокий уровень заболеваемости рабочих основного производства, превышающий более чем в 2 раза показатели заболеваемости рабочих вспомогательного производства (93,0 случая и 45,3 случая на 100 работающих соответственно), высокий уровень интегрального показателя здоровья в цехах выпуска каучука, который может быть охарактеризован повышенным и высоким риском.

Выявлена прямая корреляционная зависимость между объемом выпускаемой продукции, величиной комплексной техногенной нагрузки и уровнем заболеваемости с временной утратой трудоспособности ( $r = 0,98$ ).

Болезнями риска в целом на предприятии являются заболевания крови и кроветворных органов (НИП = 2,0), костно-мышечной системы, кровообращения (НИП

1,4), пищеварения, органов дыхания (НИП = 1,3). В цехах основного производства крови и кроветворных органов (НИП = 1,8-3,5), кожи и подкожной клетчатки (НИП = 1,4-3,2), мочеполовой системы, воспалительные болезни женских тазовых органов (НИП = 1,2-3,2), пищеварения (НИП = 1,5-1,7), костно-мышечной системы (НИП = 1,4-1,6).

Стаж риска составляет 10-15 лет (НИП = 1,46-2,62).

Проведенные исследования позволили выявить достоверно более низкую толерантность женского организма к воздействию комплекса негативных факторов химического производства в отличие от мужского контингента рабочих. Это подтверждает более высокий уровень заболеваемости женщины, превышающий показатели мужчин в 1,9 раза; выраженный рост заболеваемости при меньшем стаже работы; наличие более ранних и более глубоких изменений в периферической крови. Выполненные исследования позволили установить зависимость изменений гематологических показателей от уровня, качества и экспозиции химической нагрузки ( $r = 0,86$ ). С увеличением стажа у работающих в цехах производства каучука прогрессируют негативные изменения показателей периферической крови: снижается уровень гемоглобина, уменьшается число форменных элементов, увеличивается скорость оседания эритроцитов. Установлено, что для режима работы в основном производстве синтетического каучука характерна сменность работ, с наличием ночных смен, скользящим графиком выходных дней. Продолжительность рабочего дня составляет 8-12 часов. Сопоставление основных характеристик функционального состояния работающих позволило определить наличие неблагоприятного воздействия организации производственного процесса, выражающееся в развитии процессов утомления и переутомления, более выраженных в ночные смены.

Проведенные исследования позволили определить стаж риска 10-15 лет, при котором формируются первые признаки профессиональной патологии и достигает пика заболеваемость с временной утратой трудоспособности.

Выявленные изменения в состоянии здоровья работающих, в большей степени характерные для цехов и профессий, характеризующихся длительной экспозицией вредных производственных факторов, в связи с малой автоматизацией производства, говорят о наличии неблагоприятного влияния используемых в технологических процессах химических компонентов в концентрациях не превышающих предельно допустимые при их длительном воздействии. ■