

Х. А. НИКОГОСЯН

ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ ТРУДА  
В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Изучение заболеваемости и условий труда на Новокуйбышевском нефтеперерабатывающем комбинате, в частности на производстве шарикового алюмосиликата, алюмо-молибдена, кобальто-молибденового катализатора, синтетического спирта, хлористого алюминия в бутилбензоле, ксилола и др. дало возможность выявить основные факторы вредного воздействия на организм работающих в этих промышленных объектах лиц и разработать ряд эффективных мер профилактики.

Обобщены некоторые итоги выполненных коллективом кафедры исследований в нефтехимической промышленности Куйбышевской области и сделаны предложения по оздоровлению гигиенических условий труда.

Куйбышевская область является одним из ведущих промышленных центров страны. В области находятся крупные объекты добычи и переработки нефти, уникальные предприятия нефтехимической и химической промышленности. Естественно, что вопросы гигиены труда и разработка оздоровительных мероприятий, направленных на снижение заболеваемости рабочих, являются ведущей проблемой, которой занимается коллектив кафедры.

Развитие химической промышленности потребовало большого количества химического сырья, получение которого стало возможным лишь с применением каталитического способа переработки нефти, позволяющего получить различные фракции углеводородов для синтеза химических веществ. В нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности все более широкое применение находят синтетические катализаторы.

В течение длительного времени кафедра изучала условия труда и заболеваемости рабочих на производстве шарикового алюмосиликатного, алюмомолибденового, кобальто-молибденового катализаторов на Новокуйбышевском нефтеперерабатывающем комбинате.

Результаты изучения микроклимата, химического состава воздуха в цехах катализаторной фабрики, физико-химических свойств производственной пыли позволили установить, что ведущей профессиональной вредностью на данном производстве являлась повышенная запыленность воздуха, особенно в отдельных узлах соответствующих фабрик.

Особенно высокой была запыленность воздуха в сушильно-прокатном отделении, где во время загрузке и выгрузки сушильных и про-

калочных бункеров запыленность в некоторых случаях превышала тысячу миллиграммов на кубический метр воздуха.

Полученные данные по изучению физико-химических свойств пыли и экспериментальные наблюдения на животных привели к необходимости подвергнуть тщательному медицинскому осмотру рабочих.

Проведенные на фабрике мероприятия: механизация производственного процесса, герметизация сушильно-прокалочных, дробильных агрегатов и устройство дополнительных вентиляционных установок позволили снизить запыленность воздуха до предельно допустимых концентраций, исключить тяжелый физический труд и тем самым ликвидировать неблагоприятное действие профессионального фактора.

В новых химических производствах встречаются вещества, обладающие токсическим действием на организм работающих, что обуславливает необходимость соответствующих исследований этих веществ.

Так, все большее применение в производстве синтетического материала в качестве инициаторов полимеризации или в качестве промежуточных продуктов (гидроперекись изопропилбензола или гипериз) в синтезе фенола и ацетона находят органические перекиси.

Производство совместного получения фенола и ацетона налажено на заводе синтетического спирта в г. Новокуйбышевске.

Результаты гигиенических исследований показали, что в ходе технологического процесса имеет место загрязнение гиперизом воздушной среды и особенно различных поверхностей помещений. Указанное загрязнение является результатом недостатков в принятом технологическом процессе, в устройстве вентиляции. Выявлено значительное загрязнение гиперизом кожных покровов открытых частей тела. Загрязнение кожных покровов полностью не устраняется и после работы вследствие ряда недостатков в организации, оборудовании и эксплуатации бытовых помещений.

Установленное экспериментальными исследованиями выраженное общетоксическое и местное действие гипериза, значительное гемолитическое и гипотензивное действие его, а также выявленные нами неблагоприятные условия труда заставили нас обратить внимание на состояние здоровья рабочих в производстве гидроперекиси изопропилбензола. Результаты проведенной работы позволили охарактеризовать санитарно-гигиенические условия труда при работе с гиперизом и наметить соответствующие рекомендации.

Наличие изменений со стороны общего анализа крови и значительное снижение сульфгидрильных групп белков сыворотки крови говорит о наличии ранней интоксикации гиперизом и должно учитываться при проведении периодических медицинских осмотров.

Широкое применение в качестве сырья для получения катализаторного комплекса в химической промышленности находит хлористый алю-

миний в бутилбензоле. Впервые было проведено изучение токсикологической характеристики этого продукта.

В результате проведенных исследований было выявлено, что хлористый алюминий в бутилбензоле является гемолитическим и нервным ядом, оказывает как местное раздражающее, так и общее токсическое действие. Это вещество обладает также выраженным кожно-резорбтивным действием. Основная рекомендация заключается в необходимости при капитальном и текущем ремонте технологической установки использовать средства индивидуальной защиты, поскольку принятая технология производственного процесса исключает непосредственный контакт работающих с бутилбензолом.

Известно, что в последние годы получение химически чистых веществ в условиях промышленных установок приобретает все большее значение. Так, из нефтепродуктов путем облагораживания сырья с успехом выделяется ксилольная фракция, из которой путем дальнейшей переработки ксилола получают отдельные изомеры (пара- и орто-) ксилола.

Применение разнообразных методов в технологических схемах для получения отдельных веществ определяет в каждом случае архитектурно-планировочное решение, расположение установок на производственных площадках, виды оборудования и многое другое, что может существенно отражаться на условиях труда рабочих, занятых на установках подобного рода.

Изучив условия труда в производстве ксилола, пара-, орто-изомеров на нефтеперерабатывающем комбинате, мы дали гигиеническую оценку различным методам и технологическим схемам получения указанных веществ, так как ксилол на данном производстве получается методом азеотропной перегонки, ортоксилол — методом сверхчистного фракционирования, параксилол — методом кристаллизации.

Исследования состояния воздушной среды на присутствие ксилола показали, что наибольший процент превышения концентраций ксилола в воздухе производственных помещений определялся на установке получения параксилола там, где для выделения отдельного изомера используется метод кристаллизации. Хронометражные исследования, проведенные на установках, показали, что процент уплотненности рабочего дня, а также пребывание рабочих в зоне, загрязненной химическими веществами, оказались наибольшими на установке кристаллизации. Таким образом, ведущим неблагоприятным фактором на данном производстве является загрязнение воздушной среды парами ксилола, а также производственный шум, генерируемый от работы кристаллизаторов, насосов и компрессоров.

Проведенное изучение состояния здоровья всех работающих в обследуемых цехах включало их клиническое обследование. Лабораторные исследования состояли из обычного спектра соответствующих исследований, а также иммунологических показателей крови — фагоцитарной

активности нейтрофилов и бактерицидных свойств сыворотки крови. Результаты исследований не выявили профессиональной патологии среди обследованных, однако у ряда лиц отмечены отклонения со стороны отдельных органов и систем.

Для более глубокого изучения влияния производственных условий на организм работающих, а также определения напряженности труда были проведены физиологические исследования с применением общепринятых методик. Данные исследований позволили установить различие в работоспособности операторов при обслуживании пультов неодинаковой сложности, а также изменение физиологических показателей при работе в условиях действия различных концентраций ксилола.

В результате проведенной работы заводу были даны некоторые рекомендации по улучшению режима труда и отдыха рабочих, обслуживающих производство ксилола.

Гидроперекиси циклогексана (ПЦ) и метилциклогексана (ПМЦ), синтезированные Новокуйбышевским научно-исследовательским институтом «Синтезспирт», являются перекисными производными алициклических кетонов. Эти вещества будут применяться во многих отраслях народного хозяйства в качестве инициаторов низкотемпературной полимеризации. Был изучен характер токсического действия ПЦ и ПМЦ на организм животных. В эксперименте были использованы общепринятые токсикологические исследования, а также ряд специфических тестов: гематологических, биохимических, иммунологических, физиологических, а также было проведено исследование по определению понадотропного действия этих продуктов.

Полученные результаты экспериментальных исследований ПЦ и ПМЦ дают основание установить, что изучаемые вещества относятся к числу биологически активных органических перекисей, воздействующих на различные органы и системы. Одним из наиболее ранних признаков интоксикации является изменение пероксидазной активности крови, что может иметь известное диагностическое значение.

Важным критерием токсического действия ПЦ и ПМЦ является их выраженное понадотропное действие. Кроме того, ПЦ и ПМЦ обладают резко раздражающим действием на кожу, которое характеризуется сильной воспалительной реакцией, заканчивающейся некрозом и отторжением омертвевших тканей.

Учитывая способность ПЦ и ПМЦ проникать через неповрежденную кожу, вызывая явления общетоксического действия, а также резко раздражающие свойства при нанесении их на кожу, гигиенические мероприятия при работе с этими веществами необходимо направлять на защиту глаз и кожи от прямого контакта с ними. При периодических медицинских осмотрах в комплексе лабораторных исследований следует считать целесообразным определение индекса пероксидазы в крови. Все эти мероприятия дадут возможность разработать соответствующие профилактические рекомендации в производственных условиях, а также раннюю диагностику острой и хронической интоксикации ПЦ и ПМЦ.

Поскольку в последние годы на Новокуйбышевском нефтеперерабатывающем комбинате высокие показатели заболеваемости наблюдались у работников производственных лабораторий, было проведено изучение условий труда и заболеваемости 705 лаборантов 11 лабораторий.

Основной профессиональной вредностью в работе лаборантов на производстве переработки нефти и нефтехимии является контакт с вредными химическими веществами: соляной кислотой, бензолом, толуолом, ксилолом, ацетоном, сероводородом, фенолом и др. Среди неблагоприятных гигиенических факторов следует отметить недостаточную эффективность работы вентиляции, устаревшие конструкции вытяжных шкафов, погрешности в организации работы в лаборатории.

При изучении у лаборантов функциональных и иммунологических показателей наблюдалось: снижение количества тромбоцитов, нарушение соотношений белковых фракций и низкий титр протерина в сыворотке крови, увеличение патогенных штаммов микроорганизмов в полости зева, снижение показателей фагоцитарной активности лейкоцитов.

Указанные изменения находились в прямой зависимости от стажа работы лаборантов. Предложенные рекомендации способствовали улучшению условий труда и оздоровлению работающих в лаборатории.

На основании использования продуктов нефтеперерабатывающих заводов в г. Тольятти возник новый крупнейший комбинат—завод синтетического каучука.

Технологическая схема производства изопренового каучука СКИ-2 не была проверена в заводских условиях, что касается работ в отношении изучения гигиены труда, то они касались только предпускового и пускового периодов (работы УСР НИИ гигиены и КИЭГ). Последнее, а также большая значимость и перспективность изопренового каучука среди других видов каучука поставили перед кафедрой задачу—изучить условия труда и состояние здоровья рабочих ведущих цехов СКИ-3 завода синтетического каучука г. Тольятти.

Данное производство характеризуется высокой степенью автоматизации и механизации, однако детальное ознакомление со схемой технологического процесса позволило предположить о наличии ряда неблагоприятных факторов, несмотря на проведенные оздоровительные мероприятия в предпусковой и пусковой периоды, предложенные Уфимским и Куйбышевским научно-исследовательскими институтами.

Проведенное нами изучение условий труда подтвердило указанное предположение и позволило сделать вывод, что ведущим вредным фактором в данном производстве продолжает оставаться газовый, так как именно по этому показателю наблюдалось превышение допустимых гигиенических пределов, хотя, конечно, отработка и упорядочение технологического процесса привели к существенному улучшению состояния воздушной среды.

Дирекции завода были даны рекомендации по оздоровлению микроклимата производственных помещений. Последующие наблюдения за газовым составом воздуха рабочих помещений после проведения некоторых оздоровительных мероприятий свидетельствуют о заметном улучшении условий труда работающих в цехе. Что касается дальнейшего оздоровления, то оно требует внедрения новых видов арматуры, устойчивой к действию агрессивных материалов, новых пробоотборников, исключающих поступление продуктов во внешнюю среду и др.

В целях объективной гигиенической оценки производственной среды нами в течение трех лет проводились исследования патологических, предпатологических и адаптационных сдвигов на уровне отдельных органов и систем, а также состояния здоровья в целом у рабочих ведущих цехов СКИ-3. Конкретно они включали изучение заболеваемости и состояния здоровья рабочих с привлечением узких ведущих специалистов, биохимические и гематологические исследования, изучение физиологических сдвигов.

Хронометраж работы отдельных профессиональных групп показал, что аппаратчики и слесари-ремонтники, а также часть инженерного состава периодически находятся в зоне, загрязненной вредными веществами, и хотя эти концентрации находятся на уровне «токсических факторов малой интенсивности», они, безусловно, оказывают отрицательное воздействие на организм работающих.

Полученные данные позволили рекомендовать уменьшение рабочего дня для работающих в цехе И-6 до шести часов, так как именно у них были выявлены значительные изменения в состоянии здоровья, тем самым был уменьшен контакт с вредными веществами.

Полученные незначительные и нестойкие функциональные изменения у рабочих цеха И-9 нами не рассматриваются ввиду отсутствия вредного влияния производственной среды.

Так как продукты производства изопренового каучука обладают выраженным токсическим действием, большое внимание приобретает вопрос об иммунологическом состоянии организма рабочих и его изменениях в процессе длительной работы с этими химическими продуктами. Нами было проведено изучение общего иммунологического статуса организма рабочих изучавшихся цехов И-6 (производство диметилдиоксиана) и И-9 (производство изопрена). Мы имели возможность провести первое обследование рабочих еще до пуска производства, т. е. до начала контакта с химическими веществами. Повторное изучение иммунологических показателей было проведено в пусковой период производства, т. е. в условиях значительного токсического воздействия, когда концентрации диметилдиоксиана и изопрена превышали предельно допустимые от 2 до 20 раз; третье обследование — после реконструкции, значительно снизившей концентрации токсических веществ в воздухе изучаемых цехов. Проведенные исследования показали, что наибольшее угнетение иммунологической реактивности наблюдалось у рабочих в период пуска производства.

Это угнетение выражалось в резкой неспецифической активации фагоцитарных и бактерицидных показателей и снижении титров специфических антител после плановой противобрюшнотифозной вакцинации.

О снижении реактивности организма свидетельствует также повышение общей и инфекционной заболеваемости в этот период. После реконструкции и определенного оздоровления условий труда у рабочих до вакцинации не отмечалось неспецифической активации иммунологических показателей, которая наблюдалась год назад. После иммунизации титры специфических агглютининов значительно возросли, хотя степень их увеличения отставала от уровня иммунологических реакций организма рабочих контрольной группы. Проведенные экспериментальные исследования подтвердили данные, полученные при обследовании рабочих.

У крыс, подвергавшихся ингаляционному отравлению диметилдиоксидом, в начале воздействия также отмечалась активация фагоцитарных показателей, интенсивность которой находилась в прямой зависимости от концентрации диметилдиоксида. В эксперименте удалось отметить, что диметилдиоксид оказывает угнетающее действие не только на показатели неспецифического, но также на формирование специфического иммунитета. Экспериментальные исследования показали, что формирование напряженного полноценного специфического антиинфекционного иммунитета возможно лишь при применении наиболее иммуногенных вакцинных препаратов.

Эпидемиологическое благополучие на подобных предприятиях в значительной мере будет зависеть не только от эффективности вакцинального препарата, своевременности проведения вакцинаций, но и от тщательного соблюдения техники безопасности и проведения общесанитарных профилактических мероприятий, направленных на стимуляцию естественного иммунитета.

В производство изопренового каучука в последнее время начинает внедряться получение полиизопренового каучука СКИ-3, имеющего более высокие качества. Проведенные исследования установили, что ведущим неблагоприятным производственным фактором является загрязнение воздушной среды в помещении цехов парами диметилформамида и продуктами его гидролиза. Имеет определенное значение и повышенная температура воздуха в производственных помещениях.

Изучение характера физиологических реакций работающих показало, что у малостажированных рабочих под воздействием производственных факторов возникают изменения функционального состояния различных систем в динамике рабочей смены и особенно недели.

Клинические обследования установили наличие у работающих сдвигов со стороны нервной системы, функции печени, системы крови.

Кафедра гигиены

Куйбышевского медицинского института

Поступила 20/IX 1972 г.

## Խ. Ա. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀԻԳԻԵՆԱՅԻ ՀԱՐՑԵՐԸ ՆԱՎԹԱՔԻՄԻԱԿԱՆ  
ԱՐԴՅՈՒՆԱՐԵՐՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Նովոկուբիշևսկի նավթավերամշակման կոմբինատում, մասնավորապես՝ գնդիկավոր ալյումոսիլիկատի, ալյումոմոլիբդենի, կոբալտո-մոլիբդենային կատալիզատորների, սինթետիկ սպիրտի, քլորական բուխիլբենզոլում քլորական ալյումինի և քսիլոլի արտադրության մեջ աշխատանքի պայմաններին ու հիվանդացության ուսումնասիրությունը հնարավորություն տվեց հայտնաբերել այդ արդյունաբերական օբյեկտներում աշխատողների օրգանիզմի վրա ազդող հիմնական վնասակար գործոնները և մշակել մի շարք նախապահական արդյունավետ միջոցառումներ:

Հոգվածում ամփոփված են Կուբիշևի բժշկական ինստիտուտի հիգիենայի ամբիոնի կուլեկտիվի կատարած հետազոտությունները մարզի նավթաքիմիական տարբեր օբյեկտներում և նրանց առաջարկությունները աշխատանքի հիգիենիկ պայմանների բարելավման ուղղությամբ: