

В таблице приводятся данные и о скорости восстановления температуры кожи у исследуемых контрольной группы. Полученные данные позволяют отметить, что у лиц, не занимающихся зимним плаванием, температура кожи груди достигает исходного уровня значительно медленнее.

Установлено (Яс Куно, 1961), что все сосудистые сплетения располагаются в верхнем слое кожи, в пределах 2 мм от ее поверхности. В этих сосудах может содержаться до 10% общего количества крови. Следовательно, можно принять, что все тело человека покрыто слоем теплой крови, осуществляющим терморегуляцию. Для кожных сосудов характерна способность к сильному сужению и расширению, которая объясняется хорошо развитой мышечной оболочкой кутанеальных артерий.

Естественно, что при нарушениях терморегуляторных физиологических приспособлений или при недостаточной их тренировке к холоду скорость восстановления температуры кожи до исходного уровня после охлаждения будет более замедленной. Это положение подтверждают исследования Боркхарда и Шредера (Borckhard и Schröder, 1944). По данным И. С. Кандрора и Е. И. Солтыского (1959), коренное население Севера обладает устойчивостью к холоду, и скорость восстановления температуры кожи до исходного уровня происходит быстро.

В нашем исследовании установлено, что у лиц, занимающихся зимним плаванием (влияние которого на организм человека выражается в чрезвычайном напряжении всех терморегуляторных физиологических механизмов), скорость восстановления температуры кожи до исходного уровня после охлаждения происходит значительно быстрее, чем у контрольной группы лиц.

Можно полагать, что совершенствование приспособительной деятельности организма человека в процессе закаливания (в данном случае зимнего плавания), совершенствование его физиологических терморегуляторных механизмов должно влиять на сосудистую реакцию кожи, изменяя ее характер и интенсивность. Данные, полученные в нашем исследовании, позволяют установить, что совершенствование терморегуляторных физиологических механизмов в процессе систематических закаливающих процедур вызывает значительное увеличение скорости восстановления температуры кожи до исходного уровня после охлаждения.

Выводы

1. Местное дозированное охлаждение кожи груди вызывает у всех исследуемых значительное снижение температуры кожи в зоне охлаждения.
2. У лиц, занимающихся зимним плаванием, температура кожи достигает исходного уровня после охлаждения почти в 2 раза быстрее, чем у лиц контрольной группы.
3. Скорость восстановления температуры кожи до исходного уровня после охлаждения может служить показателем устойчивости организма к холоду.

ЛИТЕРАТУРА

Блудоров А. С. Особенности терморегуляции у детей раннего возраста. М., 1954. — Кандрор И. С., Солтыский Е. И. В. Кн.: Физиологический теплообмен и гигиена промышленного микроклимата. Тезисы докл. М., 1959, стр. 28. — Койранский Б. Б. Простуда и борьба с ней. Л., 1954. — Куно Я. Перспирация у человека (неощутимая перспирация, потоотделение, водно-солевой обмен). М., 1961. — Маршак М. Е. Физиол. ж. СССР, 1940, т. 28, в. 2—3, стр. 223. — Он же. Физиологические основы закаливания человека. М., 1957. — Слоним А. Д. Частная экологическая физиология млекопитающих. М.—Л., 1962. — Borckhard W., Schröder M., *Dermatologia* (Basel), 1944, Bd. 89, S. 180.

Поступила 31/V 1963 г.

УДК 613.63 : 678.03

ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ ТРУДА В НОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ АГ-СОЛИ

В. С. Филатова, А. А. Беляков, В. Г. Смирнова, Ф. Е. Гоффман

Горьковский научно-исследовательский институт гигиены труда и профболезней

Полиамидные смолы на основе АГ-соли за последние годы приобрели большое значение в народном хозяйстве СССР. Их применяют для изготовления синтетического волокна нейлон, в производстве полиамидного клея, пленок и искусственной кожи.

При изучении гигиенических условий труда и состояния здоровья работающих в опытном производстве АГ-соли у части рабочих мы выявили некоторые отклонения в состоянии здоровья (В. С. Филатова, Е. В. Гернет, М. С. Бабочкина, И. М. Кашта-

нова, Е. А. Стулова, Н. В. Шахова, 1961). Они выражались в сочетании нарушений вегетативно-сосудистой регуляции и отклонений со стороны крови: склонности к анемии, тромбопении и нейтропении. Выявленные сдвиги в состоянии здоровья весьма напоминали клинические проявления воздействия гексаметилендиамина, описанные в литературе [А. П. Мартынова, 1957; Цереза (Ceresa), 1950, и др.].

Материалы изучения условий труда и состояния здоровья рабочих опытного производства АГ-соли позволили предложить ряд оздоровительных мероприятий, которые были учтены при проектировании нового аналогичного крупнотоннажного производства.

В настоящей статье освещаются вопросы гигиены труда в новом производстве АГ-соли. Технологический процесс в этом производстве такой же, как на опытной установке, — периодический. При взаимодействии адипиновой кислоты и аммиака в присутствии катализатора 85% ортофосфорной кислоты при 200—280° образуется динитрил адипиновой кислоты (ДАК). Температура реакции поддерживается парами даутерма. ДАК в присутствии хромо-никелевого катализатора при 160—180° и давлении 150 атм. гидрируется до гексаметилендиамина (ГМД). Последний подвергается ректификации под вакуумом. АГ-соль получают смешением 18% раствора адипиновой кислоты и 38% раствора ГМД в метиловом спирте при 45—50°. Сырую соль, отделенную в центрифуге типа АГ-1200 от маточника, сушат в барабанной сушилке. Готовый продукт расфасовывают в бумажные мешки. Метиловый спирт после ректификации возвращается в цикл производства.

Отличительными особенностями технологического процесса в новом производстве АГ-соли, имеющими положительное гигиеническое значение, являются механизация транспортировки адипиновой кислоты и замена камерных сушилок барабанными, нутч-фильтров с ручной выгрузкой соли — центрифугами с механизированной выгрузкой.

Производство АГ-соли размещено в специальном корпусе площадью 110×12,5 м и высотой 23—28 м. В новом корпусе в отличие от опытной установки производственные отделения с различным характером загрязнений воздуха изолированы друг от друга. Они имеют вход с лестничной клетки или отделены от смежных помещений тамбуром, в который подается приточный воздух. Щиты КИП по управлению процессами гидрирования ДАК и ректификации ГМД вынесены в изолированные помещения. Такая планировка помещений заслуживает одобрения.

В производстве АГ-соли воздух помещений загрязняется ДАК, аммиаком, динилом, ГМД и метанолом. Для проведения санитарно-гигиенического обследования производства А. А. Беляковым (1963) были разработаны методы отдельного определения ДАК, ГМД и аммиака, а также метод определения паров динила. При определении в воздухе паров метилового спирта пользовались методом Гладчиковой, оформленным В. Г. Смирновой в фотометрическом варианте. При изучении загрязненности воздуха было отобрано 765 проб.

Производственные отделения отличаются друг от друга характером загрязнения воздуха. Так, в отделении получения ДАК рабочие имеют контакт с ДАК, аммиаком и динилом. Однако в воздухе отделения синтеза ДАК, отделения гидрирования и отделения получения АГ-соли содержание вредных веществ (ДАК, динила, аммиака, гексаметилендиамина и метанола) в большинстве проб не превышало предельно допустимые концентрации. Наиболее высокие концентрации аммиака (до 0,12 мг/л) обнаружены в отделении синтеза ДАК, около газодувки, подающей аммиак в реакционные аппараты. Высокие максимальные концентрации ДАК и аммиака отмечались в отделении гидрирования при загрузке ДАК и катализатор в колонну гидрирования. Данная операция непродолжительна и выполняется рабочими в противогазе. Повышенным было и содержание ГМД в воздухе при отборе проб из колонны гидрирования (0,0026 мг/л). Повышенные показатели загрязнения ГМД отмечены в отделении получения АГ-соли у сборника раствора ГМД и у реактора получения АГ-соли (до 0,005 мг/л). Концентрации метанола в воздухе в большинстве проб были выше допустимой величины. К наиболее неблагоприятным операциям, с гигиенической точки зрения, относятся выгрузка сырой соли из центрифуги и отбор проб из реактора для технического анализа. В первом случае выделение метанола происходит через неплотности в оборудовании, чему способствует повышенное давление в аппарате. Отбор проб из реактора получения АГ-соли осуществляют через открытый люк аппарата. В этот момент пары подогретого до 45—55° метанола выделяются в помещение.

Тепловыделения от оборудования во всех отделениях незначительны.

Во всех производственных помещениях оборудована приточно-вытяжная механическая вентиляция.

Во всех отделениях корпуса в летнее время широко использовалась естественная вентиляция, действие которой можно оценить как положительное.

Из изложенного следует, что и в новом производстве АГ-соли на отдельных участках отмечались неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия труда, обусловленные в основном допущенными при строительстве отклонениями от проекта. Так, вместо предусмотренного проектом непрерывного процесса гидрирования ДАК на закрепленном катализаторе процесс ведется периодически, как и в опытном производстве. Слив кубовой жидкости из аппаратов синтеза ДАК по проекту должен осуществляться вне производственного помещения, в специальной кабине, а в новом производстве эта операция выполняется в помещении. Выделяющиеся при сливе пары

кубовой жидкости через монтажные проемы распространяются по всему отделению синтеза ДАК. Остались несовершенными, с гигиенической точки зрения, операции по загрузке катализатора гидрирования в мерник ДАК, отбор проб для технического анализа (в отделении АГ-соли) и др. Применяемые для получения АГ-соли реакторы и центрифуги типа АГ-1200 не отвечают гигиеническим требованиям.

Установленные в соответствии с проектом автоматические весы и зашивочная машина не функционируют. Расфасовка АГ-соли производится вручную. В новом производстве так же, как и на опытной установке, отмечалось поступление в помещение с приточным воздухом ДАК, ГМД, аммиака и метанола, обусловленное забором приточного воздуха в зоне, загрязненной производственными выбросами.

В целях дальнейшего улучшения санитарно-гигиенических условий труда необходимо исключить ручные операции при загрузке катализатора гидрирования, выгрузке отработанного катализатора из отстойника, загрузке сырой соли в бункер сушильной печи, расфасовке АГ-соли и др. В отделении АГ-соли все аппараты должны быть оборудованы пробоотборными кранами и измерителями уровня жидкости. Пробоотборные краны следует заключить в укрытия с местной вытяжной вентиляцией. Скорость движения воздуха в них должна составлять 5—6 м/сек. Слив кубовой жидкости из аппаратов синтеза ДАК должен производиться вне производственного помещения, в кабине. Больше внимания следует уделить теплоизоляции производственного оборудования. Температура поверхности теплоизоляции не должна превышать 35°. Необходимо производить улавливание вредных веществ, удаляемых в атмосферу через воздушники.

На основании материалов гигиенического изучения производства составлены методические указания по проведению предупредительного и текущего санитарного надзора в производстве АГ-соли.

В ы в о д ы

1. В новом производстве АГ-соли концентрации вредных веществ в воздухе (за исключением метанола) в подавляющем большинстве случаев находились в пределах величин, допустимых санитарными нормами.

2. Неблагоприятные гигиенические условия труда на отдельных участках обусловлены в основном дефектами, допущенными при строительстве и эксплуатации производства.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Беляков А. А. В кн.: Вопросы гигиены труда, профпатологии, промышленной токсикологии и санитарной химии. Горький, 1963, стр. 59. — Мартынова А. П. Гиг. труда, 1957, № 4, стр. 23. — Плохова Е. И., Рыбакина А. П. В кн.: Вопросы гигиены труда, профпатологии, промышленной токсикологии и санитарной химии. Горький, 1963, стр. 20. — Филатова В. С., Гернет Е. Н., Бабочкина М. С. и др. Гиг. труда, 1961, № 2, стр. 10. — Ceresca C., Blasius M., Med. d. Lavoro, 1950, v. 41, p. 78.

Поступила 14/V 1963 г.