

онные фонари, что особенно целесообразно над участками выделения тепла (блоки термических печей).

Кратность воздухообмена в переходный период года при закрытых аэрационных фонарях на участке предварительной обрубки литья составила 2,7 кр/ч, в отделении окончательной обрубки и очистки литья — 1,9 кр/ч. При этом в помещениях цеха обеспечивается баланс притока и вытяжки.

Отделения обрубного цеха можно отнести к помещениям с практическим отсутствием избытков явного тепла. Так, теплонапряженность отделения предварительной обрубки составила 1,5 Вт/м<sup>3</sup>, а отделения окончательной обрубки — 0,7 Вт/м<sup>3</sup>.

Проведенные исследования показали, что объемно-планировочные решения данного обрубного цеха выгодно отличаются от старых обрубных участков литейного производства, и могут быть рекомендованы для дальнейшего внедрения при проектировании подобных цехов. Следует положительно оценить и схему организации воздухообмена.

Для дальнейшего улучшения условий труда в обрубных цехах необходимо усовершенствовать технологию с целью уменьшения доли ручных операций и обеспечения возможности удаления загрязненного воздуха системами местной вытяжной вентиляции.

УДК [613.6+616.1—0,57] : 669.18.

В. А. САНТОВ, С. А. НОРДАНДИ, К. Ч. ШАРНПОВ, Н. М. СКОРОМЕЦ  
(Свердловский медицинский институт)

### **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯ В ЦХП ТРАНСФОРМАТОРНОЙ СТАЛИ**

Производственный процесс получения трансформаторной стали способом холодной прокатки включает поэтапную многократную обработку металла физическими и химическими методами. Для размещения технологического оборудования в цехе холодной прокатки (ЦХП) приняты новые планировочно-компоновочные решения с использованием современных средств механизации и автоматизации, что может способствовать формированию своеобразной производственной среды, оценка влияния которой на характер труда и здоровье работающих представляет определенный научный и практический интерес [1—4].

Задачей наших исследований являлось углубленное изучение условий формирования производственной среды в ЦХП и выявление зависимости уровня сердечно-сосудистых заболеваний у рабочих от санитарных условий труда.

Санитарно-технические и производственно-гигиенические исследования проводились с привлечением проектно-эксплуатаци-

онных материалов и унифицированных методик в условиях нормального хода технологического процесса в каждом изучаемом отделении и участке. Сердечно-сосудистая заболеваемость анализировалась по материалам разработки временной нетрудоспособности основных групп рабочих за пятилетний срок и по результатам углубленного кардиологического обследования, а также динамического наблюдения за диопансерными группами и группами риска. Оценка результатов проводилась в соответствии с проектными заданиями и действующими санитарными нормативами и путем сравнения с результатами контрольных разработок.

Объемно-планировочные решения основного производственного корпуса ЦХП, компоновка и расстановка технологического и санитарно-технического оборудования осуществлены по индивидуальному проекту. Основное и вспомогательное оборудование, размещенное в многопролетном корпусе, представляет из себя множество источников выделения вредных факторов (пыли, газов, паров, тепла, шума и т. д.). При рассмотрении технологического цикла по этапам обработки стального листа нами были выявлены некоторые особенности формирования производственной среды в рабочих пролетах основного корпуса ЦХП.

В пролете непрерывных травильных агрегатов (НТА) в связи с использованием концентрированной серной кислоты ведущим вредным фактором являются ее пары, загрязняющие воздух рабочей зоны не только пролета НТА, но и других помещений производственного корпуса ЦХП. Содержание паров серной кислоты в воздухе обслуживаемых зон НТА значительно превосходит действующие ПДК. В отделении НТА, на участке сварки и зачистки стыковочных швов, также выявлена запыленность воздуха, величина которой превышает ПДК. Технологический процесс на НТА сопровождается высокими уровнями производственного шума (разматыватели, кромкокрошители и т. п.). Метеорологические условия в кабинах операторов и в открытых зонах обслуживания НТА, за исключением незначительно повышенной относительной влажности воздуха в холодный период года, соответствует оптимальным и допустимым уровням по каждому параметру.

Постоянное наличие в помещении НТА воздушных загрязнителей обуславливается малоэффективной работой технологической вентиляции, неплотной герметизацией оборудования, нерациональной организацией общеобменной вентиляции и т. д. В связи с этим загрязненные воздушные массы, не находя «выхода» через аэрационные фонари, которые не эксплуатируются, попадают через технологические проемы и транспортные сообщения в пролеты соседних отделений. Этот факт подтверждается результатами изучения конвективных потоков воздуха и содержания паров серной кислоты, полученными при проведении многократных замеров во всех отделениях для обоснования воз-

возможности распространения или «растекания» вредных веществ по рабочим зонам производственного корпуса ЦХП.

Следующий после НТА этап обработки стальных полос — прокатка холодным способом на станах 1300 и 1200, которые являются источниками выделения масляного аэрозоля и производственного шума. Повышенные концентрации индустриального масла в воздухе пролета прокатного отделения обуславливаются неплотностью укрытий над размотывателями станов 1200 и открытым хранением замасленных «остывающих» рулонов после прокатки. Здесь же обнаруживается содержание в воздухе паров серной кислоты, серного и сернистого ангидрида (не выше ПДК). Работа прокатных станов сопровождается производственным шумом, периодически превышающим допустимые уровни. Условия микроклимата в оба периода года соответствовали требованиям санитарных нормативов.

Термический участок, оборудованный агрегатами рекристаллизационного отжига (АРО), имеет множество рабочих мест с нагревающими факторами производственного микроклимата. Вместе с тем, в формировании комплекса санитарных условий труда играют роль и предыдущие отделения (НТА и прокатки); из прокатного отделения перетекает воздух, загрязненный масляным аэрозолем, а наличие в воздухе серного и сернистого ангидридов следует связывать с поступлением воздуха из НТА. Производственный шум, обусловленный работой размотывателей АРО и агрегатов продольной резки (АПР), что соседствуют с участком АРО, периодически превышает допустимые уровни на рабочих местах операторов АРО.

Дальнейшая обработка стальных полос проводится на агрегатах обезуглероживающего отжига (АОО), размещенных в трех центральных пролетах, которые отличаются выраженной теплонапряженностью, обуславливающей нагревающие условия производственного микроклимата в целом по отделению. Кроме того, в этом отделении на участке нанесения термостойкого покрытия имеются рабочие места, на которых воздух содержит пыль сложного состава в концентрациях, зачастую превышающих допустимые (площадки загрузки, мешалок и др.). Обнаруживается также незначительное содержание серного и сернистого ангидрида.

Наибольшая теплонапряженность отмечается в рабочем пролете отделения высокотермического отжига, где источники тепла (колпаковые печи и факелы «дожигания» водорода) обуславливают постоянный нагревающий производственный микроклимат. Процессы загрузки и разгрузки печей и, особенно подготовка их к очередному отжигу, сопровождаются выделением пыли в воздух рабочей зоны. Концентрации пыли при этом достигают значительных величин по сравнению с допустимыми по санитарным нормативам.

Поступление пыли в воздух рабочей зоны сопутствует также

следующей стадии обработки полос на агрегатах электроизоляционного покрытия (АЭИП), где рулоны подаются с разматывателя на стыковую электросварочную установку. В воздухе рабочих мест в пролетах АЭИП, кроме пыли, обнаруживается содержание ортофосфорной кислоты в концентрациях, не превышающих допустимые.

В полете сырья и готовой продукции наиболее выражен производственный шум, обусловленный работой множества АПР. Следует также указать на неустойчивый характер факторов производственного микроклимата в этом отделении (преимущественно охлаждающего в холодный период года), на наличие в воздухе серного и сернистого ангидрида и паров серной кислоты, особенно на участках, прилегающих к НТА.

Итак, при рассмотрении вопросов формирования производственной среды по отделениям и участкам ЦХП можно заметить, что каждая рабочая зона характеризуется наличием целого комплекса неблагоприятных факторов, ведущими из которых являются производственный шум, пары серной и ортофосфорной кислот, серный и сернистый ангидриды, масляный аэрозоль, пылевой фактор, нагревающий или охлаждающий производственный микроклимат и т. д. Учитывая возможное влияние неблагоприятных факторов производственной среды на сердечно-сосудистую заболеваемость и массовый характер распространения артериальных гипертензий (АГ), в значительной мере определяющих трудоспособность рабочих, нами проанализированы показатели заболеваемости по гипертонической болезни (ГБ) и результаты кардиологического обследования рабочих различных групп профессий. Первая группа — это рабочие (операторы, вальцовщики, термисты, резчики и др.), которые в процессе труда подвергаются воздействию неблагоприятных производственных факторов. Рабочие (слесари, электромонтеры, сортировщики и др), подвергающиеся воздействию этих факторов периодически, составили вторую группу. В третью группу были отнесены профессии (ИТР и служащие), условия труда которых не связаны с неблагоприятным воздействием факторов производственной среды.

Сравнительный анализ показал, что высокий уровень числа болевших лиц и показателей нетрудоспособности имеется у рабочих первой группы. Наиболее выраженной частотой сердечно-сосудистых расстройств в этой группе отличаются операторы; стандартизованные показатели заболеваемости подтвердили случайный характер этого факта. Повышенный уровень показателей временной нетрудоспособности по ГБ у рабочих первой группы, по-видимому, обусловлен факторами производственной среды и особенностями труда (повышенные уровни производственного шума, химических загрязнителей воздуха, нервно-психические напряжения и т. д.).

Близкие к первой группе стандартизованные показатели по

уровню временной утраты трудоспособности зарегистрированы у рабочих третьей группы, труд которых отличается выраженным нервно-эмоциональным напряжением, обусловленным ответственностью за выполнение плановых заданий. Временная нетрудоспособность по ГБ во второй группе рабочих находится ниже среднецеховых на 20%. В целом следует заметить, что ГБ регистрируется чаще в группах рабочих, занятых в основных профессиях.

Результаты специального кардиологического обследования свидетельствуют о том, что у 22% рабочих и служащих ЦХП артериальное давление (АД) превышало уровень 160/96 мм ртутного столба, у 18% — АД было в пограничной зоне (140/90—158/94 мм). Повторное обследование через год подтвердило устойчивость изменений АД. Основываясь на прежних представлениях, следовало ожидать, что частым ЭКГ-признаком у обследованных будет гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ); однако даже в группе с повышенным АД она выявлена лишь у 16%. По распространенности ГЛЖ у лиц с АГ и без нее отличается первая группа рабочих. По-видимому, это в какой-то мере может быть объяснено изменением понятия «физический труд» в связи с механизацией и автоматизацией производства. Следовательно, наличие ГЛЖ у лиц с уровнем АД даже в пограничной зоне может указывать на необходимость первоочередного обследования работающих.

Материалы исследования условий формирования производственной среды и изучения распространенности сердечно-сосудистых заболеваний позволили наметить некоторые ориентиры в оздоровлении санитарных условий труда и в отношении медицинской тактики к контингентам трудящихся, нуждающихся в повышенном внимании, с целью снижения уровня временной нетрудоспособности по ГБ. Предприятию рекомендован комплекс оздоровительных мероприятий по рациональной эксплуатации искусственной и естественной вентиляции, что позволит снизить содержание воздушных загрязнителей в производственном корпусе и улучшить производственный микроклимат на большинстве термических участков. Использование отдельных медико-профилактических мер в группе диспансерных больных и в группах риска по ГБ уже приводит к сокращению трудопотерь более чем на 1000 дней ежегодно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гликштейн М. Д. — Гиг. труда, 1969, № 9.
2. Агарков В. П. — Характеристика функционального состояния операторов-прокатчиков в зависимости от производственной нагрузки и физических факторов окружающей среды. Автореф. дис. канд. Донецк, 1975.
3. Чукмасова Г. Т., Полянская Т. Н. — Гиг. труда, 1981, № 4, с. 4.
4. Семенникова Т. К., Зислин Д. М. — Гиг. труда, 1982, № 3, с. 25.