

Исследования маркеров ремоделирования костной ткани свидетельствуют о повышении процессов остеосинтеза у менее стажированных пациентов, не имеющих в анамнезе профессионального флюороза, и угнетении метаболизма костной ткани у лиц с установленным диагнозом флюороза.

АПРИОРНАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА УТРАТЫ ЗДОРОВЬЯ У РАБОЧИХ, ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРЫ 330 КА

А. А. ФЕДУРУК, О. Ф. РОСЛЫЙ
*ФГУН «Екатеринбургский медицинский научный центр
профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий»
Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия*

Современная технология электролитического получения алюминия развивается как по пути повышения единичной мощности электролизных ванн (в настоящее время спроектированы и запущены в действие опытные участки, а также серии электролизеров мощностью 300, 400 и 500 кА), так и по пути усовершенствования, механизации и автоматизации технологического процесса. В связи с этим в современном производстве алюминия наблюдается тенденция к изменению уровней воздействующих профессиональных факторов риска.

Применение предварительно обожженных анодов и автоматизация технологического процесса (оборудование ванн системами централизованной подачи и автоматического питания глиноземом) при эксплуатации сверхмощных электролизеров (в нашем исследовании мощность ванн составляла 330 кА) позволили не только минимизировать такие привычные для производства операции, сопровождающиеся значительными физическими нагрузками, как поточная обработка электролизеров, загрузка и распределение глинозема и фторсолей на поверхности расплава, ликвидация анодного эффекта, но и существенно снизить поступление в воздух рабочей зоны характерных для данного производства газов и аэрозолей. Так, разовые концентрации серы диоксида в 10 и более раз, среднесменные концентрации диалюминия триоксида на всех рабочих местах – более чем в 8,5 раз, а возгонов каменноугольных смол и бенз(а)пирена – более чем в 2,5 раза ниже соответствующих ПДК. Что касается фтористых соединений, то максимальные разовые концентрации гидрофторида (ПДК – 0,5 мг/м³), достигающие

0,94–0,97 мг/м³, были зафиксированы в 23 и 12 % проб, отобранных при проведении операций замены анода и выливки металла соответственно, в остальные периоды технологического процесса максимальные разовые концентрации достигали 0,27–0,38; а на рабочем месте крановщика – 0,34 мг/м³. Максимальные разовые концентрации фторсолей (по натрию фториду, ПДК – 1,0 мг/м³) не превышают соответствующей ПДК и достигают 0,72–0,85 мг/м³ при операциях ликвидации выгорания анодного массива и замены анода, 0,27 мг/м³ при выполнении остальных операций технологического процесса (выливка металла, ревизия ванн и др.) и 0,1 мг/м³ на рабочем месте крановщика. Таким образом, на всех рабочих местах условия труда соответствуют классу 2 (допустимому) по показателям максимальных разовых концентраций в воздухе рабочей зоны фтористых соединений, серы диоксида и алюминия триоксида. Исключением является рабочее место электролизника, на котором условия труда по содержанию в воздухе рабочей зоны максимальных разовых концентраций фтористых соединений соответствуют классу 3.1. Среднесменные концентрации гидрофторида превышают ПДК (0,1 мг/м³) на рабочих местах от 1,1 до 2,1 раза, превышение же среднесменных концентрации фторсолей (ПДК – 0,2 мг/м³) в 2,1 раза обнаружено только на рабочем месте электролизника. Таким образом, на всех рабочих местах условия труда соответствуют классу 3.1 по среднесменным концентрациям фтористых соединений в воздухе рабочей зоны.

Несмотря на автоматизацию технологического процесса, сохранились технологические операции, сопровождающиеся физическими нагрузками и воздействием лучистого и конвективного тепла на работающих: замена анода, ликвидация выгорания анодного массива, выливка металла. Так, рабочие электролизники, подвергаются воздействию теплового облучения уровня которого при указанных операциях достигали 511,0–1513,4 Вт/м². По микроклимату условия труда на рабочих местах анодчика и электролизника соответствуют классам 3.1 и 3.2, соответственно.

Как показали наши исследования, по критериям оценки тяжести труда на рабочих местах электролизника и анодчика условия труда соответствуют классу 3.1. Выше оптимальной и допустимой величин определены показатели статической нагрузки у электролизника и нахождение в вынужденной позе у анодчика. Необходимо отметить, что в процессе работы вес применяемого ручного инструмента утяжеляется, во-первых, из-за налипшего на него металла, во-вторых, по причине притяжения инструмента под воздействием постоянного магнитного поля к полу, токоподводящим шинам, металлическому корпусу ванны.

Магнитное притяжение в 1,5–2 раза увеличивает силу, требуемую для отрыва инструмента от поверхностей и удержания его в нужном направлении, что приводит к повышенной физической нагрузке. По величине энергозатрат трудовой процесс электролизника и анодчика соответствует категории IIб, крановщика – Ia.

Уровни постоянного магнитного поля на рабочем месте электролизника, как правило, превышали допустимые для 6-часового воздействия (10 мТл) в 1,1–2,1 раза, что характеризует условия труда классом 3.1, а на рабочем месте анодчика превышение достигает 5,1 раза, что соответствует классу условий труда 3.2. Максимальных значений уровни постоянного магнитного поля достигали при выполнении технологических операций в непосредственной близости от токоведущих шин – $21,0 \pm 0,9$ мТл – при обслуживании анодного узла электролизниками и $50,9 \pm 4,6$ мТл – при перетяжке анодной рамы анодчиками, в последнем случае уровень магнитного поля в 1,7 раз превышал ПДУ для кратковременного воздействия (до 10 минут).

Технологическое оборудование и технологические операции по обслуживанию процесса электролиза алюминия являются источником шума и вибрации. Эквивалентные уровни шума на всех рабочих местах не выходили за пределы допустимых величин, в то же время при технологическом режиме работы оборудования цеха и выполнении некоторых производственных операций, обнаружено превышение допустимых уровней звукового давления. В частности, при дроблении корки электролита при операции замены анода зафиксированы уровни звука, превышающие допустимые на 4 дБ, а при операции выливки металла – на 16 дБ. Эквивалентные скорректированные уровни локальной и общей вибрации на рабочих местах не превышали допустимые.

Интегральная гигиеническая оценка условий труда в электролизном цехе алюминиевого завода показала, что на рабочих местах основных профессий – электролизников и анодчиков уровни воздействующих вредных факторов могут вызывать стойкие функциональные изменения и позволяют прогнозировать развитие у работников профессиональных и производственно обусловленных заболеваний – условия труда соответствуют классу 3.2. По результатам гигиенических, физиологических исследований и литературных данных, согласно Р 2.2.1766-03 условия труда на рабочих местах опытного участка при обслуживании электролизеров мощностью 330 кА характеризуются предполагаемым профессиональным риском категории 1Б. По результатам предварительной оценки риска разработан комплекс мероприятий по управлению профессиональными рисками.