

## **Промышленная безопасность потенциально опасного производства стали в электропечах**

Студент Кадуха Н.М., доцент Онищенко С.А.  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

При работе в сталеплавильных цехах, безопасности производства уделяется большое внимание из-за сложных и тяжелых условиях труда, присущих этой технологии.

1. Главное правило при работе с жидким металлом и шлаком – не допускать их соприкосновения с водой и влажными материалами. Это особенно опасно, когда влажные материалы покрываются слоем металла (шлака). Поэтому сырьевые материалы: сыпучие, ферросплавы должны быть предварительно высушены или прокалены.

2. В стальных цехах широко используют газообразное топливо, кислород и другие газы. Большинство горючих газов могут сформировать взрывные смеси с воздухом. Особенно опасны в этом отношении коксовые газы, содержащие до 50% водорода и природный газ, состоящий в основном из метана. Доменный газ более устойчив к взрывам, но содержит высокие концентрации токсичного СО. В некоторых случаях технический кислород может быть опасен. Он имеет способность воспламенить, даже на комнатной температуре, различные масла и материалы, пропитанные ими. Поэтому работать с кислородом в жирной одежде невозможно. Даже чистая одежда, пропитанная маслами, в атмосфере кислорода может воспламениться от спички при курении. При эксплуатации газового хозяйства цеха необходимо постоянно контролировать герметичность газопроводов, исправность запорно-распределительной арматуры. На пути газовой проводки не должно быть застойных участков, все препятствия, где есть газовый клапан, должны хорошо вентилироваться. Утечки горючих газов контролируются специальными устройствами.

3. Над многими рабочими местами в цехе передвигаются мостовые краны с различными грузами, в том числе с жидким металлом. На рабочих площадках, в разливочных пролетах перемещаются завалочные машины, составы с шихтой и изложницами, ковши с жидким чугуном. В этих условиях, во избежание несчастных случаев, необходимо особое внимание работающих всем видам цехового транспорта. Краны, завалочные машины, самоходные тележки сталевозов и т.п. должны быть оборудованы визуальной и звуковой сигнализацией. В помещениях цеха предусмотрены габариты безопасности для свободного прохода работающих транспортных средств. Где это возможно, существующие механизмы изолируют от персонала. Для этого широко используются различные ограждения или даже отдельные помещения. Таким образом, ограждению подлежат приводы перекидных устройств, вентиляторы, различные лебедки, конвейеры, лифты. Когда операции выполняются с помощью мостовых кранов, необходимо стремиться к максимальной автономности их действий; переносить груз максимально без участия крановщиков. Для этого краны оснащены различными устройствами, способными самостоятельно захватывать грузы. При выполнении ручных такелажных работ необходимо четкое взаимопонимания машиниста крана и подкрановых рабочих.

4. Сталеплавильный цех относится к типу "горячих", процесс производства сопровождается очень большими тепловыделениями. Основная доля приходится на тепло, излучаемое жидким металлом и шлаком, плавящимися материалами, поверхностью огнеупоров; доля конвективного тепловыделения с массами горячего воздуха и газов значительно ниже. Основная защита от излучения – теплоизоляция поверхностей, экранов, ограждающих источник тепла. Уменьшает тепловое воздействие на организм человека и правильно подобранная одежда. В настоящее время толстую ткань и войлочные материалы, успешно заменяют спецодеждой с теплоотражающей поверхностью. Для защиты глаз от светового излучения высокотемпературных поверхностей используются светофильтры синего и фиолетового цветов. Большое значение имеет питьевой режим работников горячего цеха. Потери влаги, иногда весьма значительные, необходимо компенсировать за счет подсоленной газоды, кваса, минеральной воды и др. Ведутся исследования, как по разработке новых рецептур питьевых растворов, так и по рациональным режимам их потребления.

5. В сталеплавильных цехах много источников сильного шума: форсунки и горелки, кислородные фурмы, пароежекторные насосы, вентиляторы, движущийся транспорт. Шум от многих источников

устранить невозможно, но его интенсивность можно снизить—задача соответствующих служб завода. В частности, есть возможность звукоизоляции многих стационарных источников шума, вплоть до строительства отдельных помещений. В некоторых случаях необходимо применять индивидуальные средства защиты работающих от шума.

6. Основными источниками опасности поражения электрическим током в литейных цехах являются электропечи, машины и механизмы с электрическим приводом. Рассматривая вопросы электробезопасности, необходимо привести схему электрозащиты, способную обеспечить безопасность работы электрооборудования, а также проанализировать условия применения и принцип работы системы сигнализации в случае возникновения опасности. Особое внимание следует уделять помещениям и наружным зданиям, в которых производятся, обрабатываются или хранятся взрывоопасные, пожароопасные материалы. Электроинструмент, переносные электрические лампы, понижающие трансформаторы и преобразователи частоты тока должны быть проверены на отсутствие замыкания на корпус, на исправность заземляющего провода и изоляции питающих проводов.

7. Выбросы электродуговых печей состоят из токсичной и нетоксичной пыли, содержащей оксиды железа, цинка, меди, свинца, диоксида хрома, оксиды и диоксида кремния, а также газов (оксиды углерода, диоксида серы и азота).

Электросталеплавильное производство является одним из производств, выбрасывающих большое количество пыли и других загрязняющих веществ. Величина этих выбросов зависит от применяемого сырья, технологического режима плавки, использования интенсификаторов и способа отвода газов от печи. Эффективность очистки от пыли повышают путем последовательной установки пылеуловителей разного типа, например, сначала для улавливания грубой фракции пыли устанавливают циклон, а за ним тканевый фильтр.

Большое распространение в последние годы получили мокрые пылеуловители. Разновидностью мокрых пылеуловителей являются конденсационные установки, удаляющие пыль из потока газа, насыщенного водой. Принцип их действия основан на быстром снижении давления газа, приводящем к испарению воды. Вследствие этого часть водяного пара конденсируется на витающих пылинках, а последние, смачиваясь и утяжеляясь, могут быть легко отделены от газа в каком-либо простейшем устройстве, например циклоне.

Более эффективное улавливание пыли достигается в электрическом фильтре (сухой способ). К коронирующим и осадительным электродам фильтров подводят постоянный ток высокого напряжения. Очищаемый поток газов проходит через пространство между электродами и основная масса взвешенных частиц, заряжающихся под действием коронного разряда (сопровождается голубоватым свечением и потрескиванием), осаждаются на осадительных электродах. Путем встряхивания пыль удаляется в бункер, жидкая фаза загрязнений стекает.

8. Зона работы печей в сталеплавильном отделении должна быть огорожена досками, закрывающими проемы между корпусом и рабочей площадкой. Началу плавки, повороту печи должны предшествовать звуковые сигналы, предупреждающие обслуживающий персонал. Все операции по управлению плавлением инициируются дистанционно с помощью специальных пультов. Перемещение составов с шихтой по рабочей площадке производится с небольшой скоростью в присутствии специально выделенных людей. Завалочные машины во время движения должны автоматически подавать звуковые сигналы. Габариты безопасности и пространство между рельсами завалочной машины нельзя занимать посторонними предметами. Перед началом завалки шихты сталевар обязан тщательно осмотреть лом, обращая особое внимание на качество его укладки, наличие взрывоопасных предметов. Сталеразливочные и промежуточные ковши в разливочных пролетах должны подаваться на плавку с исправной футеровкой, хороши просушенными, с тщательно установленным стопором (шибером). Стопоры (шиберы) сталеразливочного и промежуточных ковшей следует оборудовать средствами дистанционного управления. Необходимо тщательно контролировать системы охлаждения кристаллизатора и зоны вторичного охлаждения. При появлении течи в полости кристаллизатора возможны проникновение воды под корочку слитка и выброс жидкого металла из кристаллизатора.