

УДК 159.9

ГРНТИ 15.81.29

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ СТАЛЕВАРОВ В БОРЬБЕ С НЕПОЛАДКАМИ В РАБОТЕ МАРТЕНОВСКИХ ПЕЧЕЙ¹

© 2023 г. В.В. Чебышева

*Психотехник металлургической секции
Всесоюзного центрального института
экономики, организации и оздоровления труда,
г. Москва*

Данная статья² В.В. Чебышевой является частью начатой ей работы по систематизации для педагогических целей практического опыта интеллектуальных умений и навыков будущих рабочих-мартеновцев относительно симптоматики плавки. В статье впервые ставится в развернутом виде вопрос обучения борьбы с неполадками. Небрежное отношение к работе, нарушение цеховых инструкций, недостаточная регламентированность работы, отсутствие личной ответственности — вот причины ошибок персонала, вызывающих неполадки в работе. Но все же центральный вопрос связан с обучением будущих сталеваров по предупреждению неполадок, т.е. обучить правильному уходу за печью и плавкой, вооружить запасом знаний и навыков в отношении всех наиболее частых разновидностей неполадок, а также редких и опасных по характеру протекания и по последствиям. Для лучшего усвоения Чебышева организовала весь необходимый материал через: 1) таблицу неполадок, содержащую минимум сведений; 2) учебно-производственные инструкции по уходу за выпускным отверстием и желобом стационарной мартеновской печи; по уходу за сводом и стенами печи; по борьбе с холодными плавками; по борьбе с чрезмерно углеродистыми плавками; по борьбе с ненормальными шлаками; 3) серию учебно-производственных задач, отражающих все основные производственные задачи в практике работы сталевара. Обучение предупреждению неполадок решается через три группы учебных элементов, выделяемые при анализе технологического процесса с точки зрения обучения: моторные

¹ Впервые опубликовано: Чебышева В.В. Методы обучения сталеваров в борьбе с неполадками в работе мартеновских печей // Вопросы организации и оздоровления труда в мартеновском производстве / Под ред. Г.Г. Турбека, И.А. Зайдшнура, В.М. Бродского. М.-Л.: ОНИТИ НКТП СССР, 1935. С. 259-280.

² Аннотация и ключевые слова к статье В.В. Чебышевой составлены Н.Ю. Стоюхиной.

навыки, сенсорные навыки и интеллектуальные функции. Основной вывод, к которому пришла В.В. Чебышева в этой работе: мартеновский процесс, как объект изучения, сложен и требует применения различных методов обучения в соответствии с особенностями каждой из приведенных групп учебных элементов поставить.

Ключевые слова: история психотехники, обучение сталеваров, неполадки в работе мартеновских печей, методы обучения сталеваров.

Описанную работу мы считаем еще далеко не законченной. Не говоря о возможности и необходимости работать над систематизацией для педагогических целей практического опыта в той части, которую мы выше отнесли к группе по преимуществу интеллектуальных умений и навыков, следует работать над расширением и углублением систематизированного опыта мартеновцев в отношении симптоматики плавки. Для примера можно указать на то, что в отношении хотя бы холодных проб нами проведена работа лишь на литых пробах, и оставлены пока в стороне другие практикующиеся в цехах разновидности проб (кованные квадраты и т.д.).

Мы считаем, что наша работа над опытом практиков для целей обучения и инструктажа имеет значение не только для мартеновского производства; эта работа может быть перенесена и в другие цехи черной металлургии (доменное производство), и в другие отрасли промышленности.

ЗНАЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ РАБОЧИХ И ОБУЧЕНИЕ

Борьба с неполадками в работе мартеновских печей с вызываемыми ими отклонениями хода мартеновского процесса от нормального является задачей большой хозяйственной важности. Даже лучшие наши заводы несут значительные потери от понижения сортности и брака металла, от простоев и преждевременного износа печей и т.д. Борьба эта должна непосредственно опираться на мобилизацию активности участников социалистического производства, и ее успех зависит от их сознательного

социалистического отношения к труду, в связи с чем роль «личного фактора» приобретает особое значение.

Разрешение задач борьбы с неполадками идет тремя путями: путем технического усовершенствования, рациональной организации производства и путем отбора и обучения рабочего персонала. Первые две группы мероприятий, уменьшая влияние производственного поведения рабочих как непосредственной причины неполадок, отнюдь не снимают его значения. Анализ повторяющихся неполадок в работе мартеновских печей показывает, что большинство из них связано с непосредственными ошибками и упущениями со стороны персонала, особенно непосредственно обслуживающего агрегат (сталевары, первые подручные). В таблице классификации неполадок в работе основных мартеновских печей, составленной нами совместно с инженерами, приведено до 100 случаев неполадок. В большинстве из них непосредственным виновником возникновения неполадок является печная бригада; во всех остальных случаях работа печной бригады является одной из причин прямых или косвенных.

Всякие, даже внешне незначительные, упущения или ошибки в работе персонала, обслуживающего печь, могут повлечь за собой последствия, более или менее отражающиеся на всем ходе плавки, на стойкости агрегата и т.д. Например, несвоевременное удаление кирпичей, упавших со свода, ведет к разъеданию подины, к окислению плавки; небрежное выполнение несложных операций по уходу за выпускным отверстием может привести к неполадкам, связанным с потерями металла, к простоям печи и т.д.

Значение «личного фактора» в мартеновском деле связано с некоторыми постоянными особенностями технологического процесса. Анализ этого процесса как объекта изучения, т.е. анализ его с точки зрения психологии обучаемого, вскрывает три основных группы учебных элементов.

Первая группа в большей степени, чем две другие, связана с ручными умениями. Сюда можно отнести все операции по обслуживанию печи: работа с инструментом,

непосредственное пользование механизмами (перекидные устройства и некоторые другие), обслуживание отдельных частей печи (подина, выпускное отверстие и т.д.).

Вторая группа характеризуется преобладающим значением сенсорных моментов (главным образом зрительного восприятия, различения). Сюда относится пользование внешними признаками хода процесса: вид проб, шлаков, факела пламени и т.п.

В третью группу можно выделить умение регулировать самый процесс плавки.

Уметь регулировать плавку — это значит учитывать все предшествующие факторы (шихта, состояние печи, ход плавки до данного момента и т.д.), определять по комплексу признаков данные состояния плавки, предвидеть возможный дальнейший ход, определять соответствующие мероприятия и, наконец, организовать проведение этих мероприятий. Таким образом в основном здесь имеют место интеллектуальные процессы, при которых первые две группы (обслуживание печи, пользование симптоматикой) имеют вспомогательное значение — значение орудия.

Рациональная организация шихтового двора, стандартизация шихты и работы печей, пользование химическими анализами и т.д. все более превращают личное искусство плавильщика в научно обоснованное, сознательное умение руководить процессом. Отмеченное значение интеллектуального процесса, связанное с необходимостью учета многообразных и изменчивых факторов, определяющих ход плавки, их показателей, понимания и оценки происходящего, предвидение последствий и т.п. — сохраняется и при организации указанных организационных и технических мероприятий. Теория мартеновского дела, как она представлена, например, в учебных руководствах, в значительной степени носит описательный характер; не изучен еще до конца ряд важнейших вопросов (например шлаки и др.). Теория дела на настоящем ее уровне еще не дает практику исчерпывающего руководства. Не будучи новой, по существу, почти каждая плавка более или менее отличается от ряда других. Обилие возможных сочетаний на практике многочисленных изменчивых факторов,

определяющих ход процесса, не дает возможности дать исчерпывающие руководство к действию, так как нельзя предусмотреть особенности всех возможных случаев.

Отсюда вырастает значение личного практического опыта, способностей сталевара, мастера. Практический личный опыт старого практика, т.е. установление эмпирических закономерностей в ходе процесса на основе личного опыта, компенсирует не только недостаточную техническую грамотность практика, но и дополняет в известной степени теорию. Специфическое значение личных качеств работника-мартеновца связано также с необходимостью пользования внешними признаками хода процесса.

Перспективы технического развития мартеновского дела для первой группы функций сталевара связаны главным образом с механизацией трудоемких операций, с упрощением управления механизмами, а для второй группы — с внедрением контрольно-измерительных приборов, с ликвидацией работы «на-глазок». В настоящее время ряд важных показателей определяется на-глаз (окисленность металла, состояние шлаков, температура свода печи) или наряду с использованием объективными показателями (температура и состав металла) широко практикуются определения на-глаз.

Центральное значение третьей группы по мере овладения физико-химической сущностью мартеновского процесса, с искоренением необходимости работать на-глаз, еще больше возрастает. Отсюда обучение как овладение научно-технической основой производства приобретает все большее значение. Уменьшается возможность неполадок вследствие ошибок и упущений персонала, связанных с непосредственно контролирующими функциями, с значением личного практического опыта и искусства.

Наряду с внедрением технических достижений, наиболее рациональных организационных мероприятий, вопросы обучения и инструктажа должны занимать важное место как один из непосредственных методов борьбы с неполадками. Задачи обучения и инструктажа сложны и многообразны, методы их недостаточно разработаны на этом участке. Нужна совместная работа педагогов, технологов и психологов.

Качество работника (обученность, профессиональная пригодность) явно отражается на работе. При прочих равных условиях наряду с сталеварами-изотовацами мы встречаем и рабочих с неудовлетворительным качеством работ. У одного рабочего чаще, чем у других, случаются холодные плавки, у другого — поджоги печи, третий недостаточно владеет умением регулировать шлаки и т.д. Все они — рабочие со стажем, но все же наряду с возможными личными недостатками (например, в различении оттенков калильных цветов) вполне возможно влияние недостаточной обученности.

Методы работы часто более или менее различны не только на разных заводах, но и у разных работников одного цеха. Приведем грубый пример индивидуального приспособления одного из наблюдавшихся нами сталеваров к многообразию требований своей профессии, когда он повышением одного из произведенных показателей покрывает потери на других.

Пример: принимая в печь повышенный против нормы процент грязной шихты (содержащей ржавый лом, мелочь и др.), он использует при этом большой процент скидки на выпуск годного металла и соответственно, регулируя шлак, сводит процент угара до минимума. Таким образом он дает плавки выше нормы по весу, но наряду с этим допускает потери по халатности бригады на износе инструмента, на расходе заправочных материалов, так как «за всем не уследишь».

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОШИБОК И УПУЩЕНИЙ В РАБОТЕ СТАЛЕВАРА И ПЕРВОГО ПОДРУЧНОГО

Анализируя профессию сталевара с точки зрения психотехнической рационализации методов обучения в борьбе с неполадками, мы выявляли значение производственных ошибок и упущений со стороны сталевара и первого подручного. Для борьбы с неполадками необходим всесторонний анализ каждого отдельного случая. Он дает возможность наметить конкретные мероприятия в каждом отдельном случае, выявляя, в частности, место и значение обучения и производственного инструктажа.

Приведем примерную классификацию причин ошибок и упущений персонала, вызывающих неполадки в работе, отнюдь еще не являющуюся полной и точной, так как составление ее не входило в прямые задачи работы.

Первая группа причин связана с сознательным небрежным отношением к работе, с нарушением цеховых инструкций. В отдельных случаях такое отношение основано на сознании возможной безнаказанности. Приведем примеры. Бригада может сдать (это случается на практике) следующей смене печь с выпускным отверстием, заделанным под плавку, но с неисправленными повреждениями, вследствие чего в работе следующей смены могут возникнуть значительные неполадки. Доказать при этом виновность первого подручного предыдущей смены не всегда возможно. Сюда же можно отнести недостаточно тщательный систематический контроль за ходом печи и плавки. Не вызывая за короткий промежуток времени резко выраженных последствий, в сумме такая работа дает затягивание плавки, понижение качества металла, ускоряет износ печи: недостаточно тщательно отрегулированное пламя ускоряет процесс оплавления насадок регенераторов, замедляет прогрев печи и т.д.

Мероприятия по борьбе с подобными явлениями в основном должны быть направлены по линии воспитательной работы, организации контроля и взысканий. Воспитательная работа включает и обучение, так как часто техническое невежество и недоучет вредных последствий тех или иных действий вызывает небрежность в работе.

Нарушения инструкций, неточности в работе не всегда являются прямым проявлением недобросовестности. Они могут быть связаны с недостаточной регламентированностью работы, с косвенным характером личной ответственности.

Работа без химических анализов чугуна при недостаточно тщательной сортировке скрапа затрудняет попадание плавки в анализ, приводит к изменениям заказа, к затягиванию плавки и т. д. Это снижает установку работников на точность работы («варим что выйдем», «наше дело темное», «мартен все переварит»). При шихтовке и даче добавочных материалов вообще неизбежны и приняты известные допуски,

неточности. Подобная же нерегламентированность в известных пределах относится к другим показателям: скорость плавки, сроки службы частей печи и т.д. Методы работы не стандартны, частично меняются при различных обстоятельствах (например, в зависимости от состояния печи, от качества материалов и т.д.).

Чем меньше в цехе условий, обеспечивающих возможность точной работы, тем больше произвола в работе персонала. Наоборот, сознание возможности точной работы при наличии соответствующих условий и требований ограничивает этот произвол.

Значение сознания необходимости тщательной работы показывает следующий пример. На одном из заводов все сталевары в беседах утверждали, что выплавка кипящего металла для них легче, по сравнению с другими марками. Между тем выборки из дневника плавков показывают, что отклонения в ходе плавки с этой маркой у них чаще, чем при более ответственных сортах при равном опыте в изготовлении тех и других.

Сознание возможности исправления последствий нарушения тех или иных правил может быть основано на следующих соображениях.

Во-первых, в лучшем случае, работник надеется на свое умение. Например, нарушая правила введения руды (давая ее часто и большими дозами), умелый работник путем прогрева ванны, наводкой соответствующих шлаков, может добиться получения здорового металла, сократив при этом и срок плавки. Иногда же эта уверенность, может быть, и необоснованной, и приводит к затягиванию плавки, к расходу материалов и т.д.

Во-вторых, в погоне за скоростным показателем сталевар может злоупотреблять рудой, учитывая, что металл может быть направлен доводкой, и что иногда это проходит бесследно, или просто безнаказанно для него, так как не всегда возможно установить виновника порчи металла, тем более что за доводку металла сталевар не несет прямой ответственности. Возможно при этом и просто непонимание вреда подобных действий, непонимание обязательности цеховых правил как следствие привычки работать на глаз и неточно. Цехом обычно отмечаются в виде взыскания только ясно выраженные результаты неправильной, небрежной работы, связанные с ощутительными

материальными потерями. Чем точнее требования к работнику и чем больше создана в цехе возможность реализации этих требований, тем больше возможностей для контроля этой работы, а, следовательно, и для взысканий, увеличивающих стремление к точной работе. Наоборот, при наличии запущенного шихтового хозяйства, при работе без расчетов и взвешивания добавочных материалов, возможность выявления виновников тех или иных неполадок с плавкой затрудняется.

Большое значение имеет также вопрос индивидуальной ответственности. Границы ее, например, в отношении сталевара и мастера довольно условны и самые функции их часто колеблются. Кроме четкости в организации работы в цехе (включая контроль и стимуляцию) качество работы каждой смены, каждого работника зависит от сознательности работника.

Возможность ошибок и упущений связана с такими постоянными особенностями производства, как необходимость быстрой и правильной оценки хода и состояния плавки, выбора и проведения мероприятий при одновременном наличии нескольких производственных задач, нескольких объектов контроля и воздействия, при непериодической изменчивости этих объектов, при территориальной несосредоточенности их, при неясности симптоматики.

Эти особенности являются основными, определяющими психологические требования к работнику. Так, необходимость уметь точно различать внешние признаки, уметь пользоваться комплексами показателей хода процесса, т.е. понимать сущность этих показателей для определения нужных мероприятий, требует наличия у работника соответствующих способностей (сенсорного, интеллектуального порядка, определенного типа внимания и т.д.), обеспечивающих успешное обучение и приобретение необходимого опыта. Соответствующая обученность и профпригодность являются основными условиями для предупреждения неполадок, связанных с приведенными особенностями процесса регулирования плавки. Отсюда вытекает одна из основных задач изыскания наиболее эффективных методов обучения и инструктажа.

В отдельные периоды плавки сталевар участвует в работе, требующей максимально ускоренных темпов при интенсивной физической нагрузке в зоне влияния высоких температур и облучения. С этим обычно сопряжена необходимость (одновременно или по окончании такого периода) точного и быстрого восприятия внешних признаков, вынесения определенных решений, контроля за работой персонала и т.п. Примерами подобной интенсивной и почти одновременной нагрузки физической, сенсорной и интеллектуальной являются периоды выпуска плавки (особенно при наличии неполадок в выпускном отверстии) с последующим осмотром печи и заправкой подины.

Не имея точных данных, характеризующих влияние физической нагрузки на качество работы сталевара, связанной с сенсорными, интеллектуальными функциями, можно настаивать на необходимости разгрузки сталевара, особенно в ответственные периоды плавки, от физической нагрузки, как и от всех других функций, не требующих квалификации сталевара, которые могут выполнять подручные. Это обеспечит лучшее качество, точность работы, требующей контроля и осознания.

Лучший сталевар завода «Серп и молот» т. Чесноков (теперь уже мастер) пишет: «Перед выходом на работу надо обязательно отдохнуть час-полтора, особенно в ночную смену, иначе будешь спать, а не работать. Когда придешь в цех — все внимание производству, общественные нагрузки выполняй после работы». Физическая бодрость, устранение всех отвлекающих моментов — одно из условий, обеспечивающих качество работы сталевара.

Работа в условиях неполадок, особенно в аварийных условиях, может привести к упущениям и ошибкам в работе вследствие эмоциональной дезорганизованности работника. Неполадки вторичного порядка вследствие упущений при ликвидации первичных явление весьма частое в практике мартеновских цехов. Одновременное наличие нескольких производственных задач, скоростные требования, сознание ответственности и в условиях нормальной работы приводят к упущениям у отдельных работников, особенно малоопытных (засуетился, растерялся). Наряду с значением

профпригодности работника важно обеспечить такую степень обученности работника, которая могла бы противостоять дезорганизирующему влиянию условий работы при наличии неполадок.

ОБУЧЕНИЕ ЛИКВИДАЦИИ НЕПОЛАДОК

Приступая к работе по выявлению рациональных методов обучения борьбе с неполадками, мы весьма скоро убедились, что центром вопроса является обучение предупреждению неполадок, т.е. обучение правильному уходу за печью и плавкой.

Очевидно, что сложнее обучить предупреждению поджогов печи, чем ликвидации их последствий.

Ход мартеновского процесса, процесса термохимического, обусловлен взаимодействием большого количества изменчивых факторов (колебания температуры и состава шлака, и металла, и многочисленных факторов, определяющих эти колебания). Регулирование процесса в одном направлении — наиболее производственно-эффективным является по существу непрерывной борьбой с отклонениями этого хода от нормального. Работа персонала является и систематической борьбой за увеличение срока службы агрегата. Быстрота изнашивания печи и ее оборудования под влиянием высоких температур может значительно колебаться в зависимости от ухода за печью, от правильности ее режима.

В повседневной работе сталевар, учитывая имеющиеся неблагоприятные обстоятельства (например качество шихты, состояние печи), должен принять соответствующие меры, обеспечивающие нормальный ход плавки. При своевременном обнаружении ранних симптомов ненормальностей в работе печи, в ходе плавки, независимо от виновников и причин их возникновения, сталевар должен прямо или косвенно предупредить развитие неполадок, принять меры, ограничивающие их последствия.

Общее обучение сталевара и первого подручного предупреждению неполадок, т.е. вопросы общих методов производственного обучения, поэтому и заняли основное место в

нашей работе. Вопросы обучения ликвидации неполадок, т.е. работе в резко выраженных ненормальных условиях, от этого не теряют своей важности и специфичности.

Работа по ликвидации неполадок и отклонений предъявляет повышенные требования к обученности и личным психофизиологическим качествам работника, требует быстрых и правильных действий в условиях ответственных и иногда опасных (например, в аварийных случаях). Предъявляя повышенные требования к эмоционально-волевой устойчивости, самообладанию и находчивости, такая работа требует быстрого и правильного выбора мероприятий и организации их проведения.

При решающей и руководящей роли инженера и мастера в подобных случаях большое значение имеют: знание своих обязанностей, быстрота и организованность действий всей бригады.

При работе в аварийных условиях наиболее эмоционально-устойчивым и находчивым является не только работник, обладающий вообще этими личными качествами, но и работник, наиболее подготовленный, знающий, опытный; таким работником обычно является мастер.

Таким образом основной задачей в подготовке ученика, рабочего к работе по ликвидации неполадок является такая степень их обученности, которая может противостоять дезорганизующему влиянию условий работы. Для этого прежде всего необходимо познакомить обучаемого со всеми возможными на практике случаями. В популярной технической литературе для мартеновцев нет достаточно полных, систематически изложенных сведений о неполадках. В отдельных книгах с большей или меньшей полнотой и подробностью излагаются лишь отдельные случаи. На основании литературы нельзя составить подробного перечня повторяющихся на практике случаев.

Нашей бригадой составлена таблица-классификация неполадок в работе основных мартеновских печей, рабочим топливом для которых служит нефтяное топливо (таблицу составляли: инженер А.Е. Хлебников, инструктор А.В. Олесин и психотехник В.В. Чебышева. Разработка всех пособий, упоминаемых в настоящей статье, произведена и

производится нами совместно с инженерами А.Е. Хлебниковым, А.Г. Назаровым и инструктором А.В. Олесиным под руководством, в технической части, инженера Хлебникова).

Таблицы, систематизируя сведения, разбросанные в литературе, дополняют их на основе практического опыта ряда инженеров и мастеров (путем специальных бесед; использован, например, опыт мастеров завода «Серп и молот»).

Таблицы, являясь учебным пособием вспомогательного значения, знакомят учеников со всеми разновидностями возможных неполадок, к борьбе с которыми они должны быть подготовлены.

Прилагаемое оглавление таблиц характеризует их полноту (приложение I). Таблицы включают минимум практически необходимых для сталевара и первого подручного сведений о причинах и симптоматике каждого случая, о мерах предупреждения и ликвидации и т.д. При этом в каждом случае мы пытались показать конкретную роль отдельных членов бригады в предупреждении и ликвидации. Все это дает возможность пользоваться таблицами как справочником и пособием не только для школ ФЗУ, но и на курсах, в кружках техминимума для рабочих и при подготовке к первым этапам производственной практики студентов техникумов и вузов.

Для облегчения ориентации в разнообразных случаях практики таблицы построены по определенной системе. К таблицам приложены методические указания к пользованию ими в школе ФЗУ.

Для иллюстрации приводим некоторые выдержки (приложение II).

В процессе обучения на производстве, в практике начинающего рабочего большинство возможных случаев не встретится вообще. Встречающиеся же на практике случаи далеко не всегда используются для изучения. Изучение их, например учениками ФЗУ или ПТК, носит довольно случайный характер в зависимости от инициативы и занятости самого ученика, инструктора, обучающего рабочего и т.д. Самая программа обучения, включая основные виды неполадок, не требует ознакомления учеников со

всеми возможными случаями, не дает инструктору конкретных организационно-методических указаний, обеспечивающих полноту и правильность изучения этого вопроса, т.е. оставляет его в основном на разрешение самого инструктора. Это относится как к программе школ ФЗУ, так и ПТК, и кружков техминимума. Недостаточно обученный и неопытный ученик не может быть допущен, например, в аварийных условиях, к работе, соответствующей его роли в аналогичных случаях в будущем (по окончании обучения). Кроме того, задача обучения и не разрешается простым участием в ликвидации неполадок. Крайне важен всесторонний разбор случая, его причин, следствий, симптоматики, мероприятий для предупреждения и ликвидации, правил поведения данного рабочего и т.д.

Вторая основная задача при обучении ликвидации неполадок и отклонений хода мартеновского процесса от нормального заключается в необходимости вооружить ученика прочным запасом конкретных знаний и навыков в отношении всех наиболее частых разновидностей неполадок, а также и в отношении редких и опасных по характеру протекания и по последствиям (например, прорывы металла из печи и др.). Такие случаи, в частности, наиболее дезорганизуют рабочий персонал.

Таблица неполадок содержит минимум сведений. Кроме нее необходимы специальные учебные пособия, учебно-производственные инструкции и внедрение таких методов обучения, как учебно-производственные задачи (для решения «на бумаге») и задания (инструкционные карточки) к работе учащихся на производстве.

Учебно-производственные инструкции должны дать ученикам конкретные практические указания о наиболее рациональных методах работы в каждом отдельном случае, включая симптоматику тех или иных явлений и т.д. Обобщая практический опыт лучших и опытейших работников, систематизируя его, инструкция ускоряет передачу этого опыта учащимся. Она дает возможность детально изучить и запомнить особенности случаев, которые ученики могут не встретить на практике за время обучения.

Кроме того, инструкция передает ученикам результаты практического опыта на научной основе. Для этого необходима наряду с практически инструктирующей частью краткая, но исчерпывающая объяснительная часть, дающая обоснование сущности каждого мероприятия, увязывающая теорию с практикой.

Основное преимущество ученика ФЗУ перед старыми рабочими-практиками его теоретическая подготовленность, работа на основе понимания сущности производственного процесса, знания последствий тех или иных мероприятий и явлений. Понимание значения своих действий имеет и воспитательное значение. Инструкция, как и таблица неполадок, должна подчеркивать роль данного рабочего и последствия того или иного его поведения.

Весьма часто при ликвидации одной ненормальности вызываются отклонения вторичного порядка. Например, при ликвидации чрезмерно крепкой плавки дачей руды сталевар может охладить и «заквасить» плавку; прогревая холодную плавку, поджечь печь; науглероживая мягкую плавку, ввести избыток углерода и затянуть плавку и т.д. Инструкция по каждому мероприятию должна давать предупреждающие указания, отмечая возможные упущения и их последствия.

Подобную инструкцию не может заменить учебник, так как он не может дать практических инструктирующих указаний в нужной степени, не может ее заменить и цеховая инструкция, так как в ней нельзя дать в нужном объеме объяснительно-предупреждающую часть.

Крайне важно еще следующее обстоятельство. Изучение технологического процесса по этапам его протекания недостаточно. При единой физико-химической сущности процесса и определенной последовательности его протекания на практике перед мартеновцем встает серия различных производственных задач, объектов контроля и воздействия (уход за частями печи, регулирование процесса горения, наводка шлака и т.д.).

Для понимания каждой из сторон процесса в ее особенностях нужно знание каждой из них, умение представить ее себе как в изолированном виде, так и в сочетании с другими сторонами, факторами, элементами процесса. Выделение таких основных компонентов процесса, частных производственных задач в отдельные учебно-производственные инструкции является важным приемом, упрощающим, облегчающим изучение мартеновского дела. Этой задаче отвечает разработка предлагаемой серии инструкций. К инструкциям следует приложить описание характерных случаев из практики. Кроме иллюстративного значения эти описания необходимы в тех случаях, когда нельзя дать точного правила и необходимо показать некоторые основные варианты на примерах (определение количества и времени дачи руды в плавку в зависимости от состава и температуры металла, от состояния шлаков и т.д.).

Учебная инструкция, являясь учебным пособием, практическим руководством и справочником для учащегося, нужна и обучающему (инструктору и рабочему-шефу). Теоретически мало вооруженный инструктор, часто не умеющий удовлетворительно словесно оформить свои практические знания для передачи ученикам, в подобных инструкциях получает основной материал для проведения занятий с учениками.

Нами в виде опыта составлены подобные инструкции по следующим вопросам:

- 1) по уходу за выпускным отверстием и желобом стационарной мартеновской печи;
- 2) по уходу за сводом и стенами печи;
- 3) по борьбе с холодными плавками;
- 4) по борьбе с чрезмерно углеродистыми плавками;
- 5) по борьбе с ненормальными шлаками.

Ниже приводятся схема содержания инструкции по борьбе с неполадками, оглавление к содержанию двух разработанных инструкций и некоторые главы (приложение III). Инструкция должна отражать местные конкретные особенности

производства, поэтому каждая школа, цех должны внести в типовые инструкции соответственные изменения.

В отношении производственного инструктажа цеховых рабочих необходимо отметить, что предлагаемый тип инструкции рассчитан на обучение или повышение квалификации как организованное, так и индивидуальное. Цеховая инструкция по ведению технологического процесса во многих отношениях должна приближаться к этому же типу (включать симптоматику, вопросы предупреждения неполадок и т.д.).

Внедрение научно обоснованных методов работы, борьба с кустарщиной требуют охвата письменными инструкциями всех сторон технологического процесса. По существу, разработка письменных инструкций для рабочих-металлургов начата только после постановления ЦК ВКП (б) о металлургической промышленности (в сентябре 1932 г.), подчеркнувшего, в частности, значение инструктажа. Вполне своевременно и необходимо составление справочника мартеновца, который должен включать указания по всем вопросам практики мартеновского дела. Цеховая инструкция должна быть краткой. В других отраслях промышленности эти указания могут уложиться в краткую инструкцию. В мартеновском же деле одна такая краткая инструкция по одному из вопросов, требующих инструктажа, содержит 23 пункта.

Таким образом инструкция для мартеновца является собственно серией инструкций, превращаясь в справочник.

Основное значение учебно-производственных задач заключается в том, чтобы дать возможность учащимся упражняться в разрешении конкретных производственных задач при разном сочетании производственных факторов, определяющих ход плавки, работу печи. Необходимость внедрения такого метода обучения основана на том, что недостаточно обученный персонал не может быть допущен к непосредственному воздействию на ход процесса, особенно в ответственные и наиболее сложные моменты. Ряд случаев в практике ученика может вообще не встретиться. Основной показатель квалификации сталевара связан с умением определять состояние плавки, выносить

решение, предвидя его последствия. Ученик, обучаясь путем свободных наблюдений, недостаточно упражняется в активном осознании, в самостоятельном разрешении практических задач. Приобретению опыта, навыков подобного рода и должны служить задачи. Необходимо составление задачника, включающего не только задачи на расчеты (шихты и др.), но и задачи, дающие описания характерных практических ситуаций и требующие ответа описательного же характера.

Задачи должны строиться так, чтобы они требовали от ученика осознания случая, способствовали твердому запоминанию, усвоению определенных законов, практических конкретных правил и сведений применительно к особенностям отдельных случаев.

Серия учебно-производственных задач должна отразить все основные производственные задачи в практике работы сталевара и первого подручного. Внедрение учебных задач имеет значение не только для обучения ликвидации неполадок, но и при изучении мартеновского дела вообще (приложение IV).

Внедрение указанных выше учебных пособий и методов обучения сохраняет основное значение обучения в цехе. При этом нормальный ход процесса дает много возможностей для специальной подготовки учеников к ликвидации неполадок и отклонений. Например, большинство внешних признаков-симптомов нормального хода печи и плавки ученик может наблюдать как скоропроходящие явления или в иных сочетаниях с другими признаками, чем в случаях резко выраженных отклонений (характер шлаков, изменения вида проб и т.д.).

Важно выделить эти признаки, обратить на них внимание ученика, проработать дополнительно соответствующие разделы в учебной инструкции. Такая работа, как участие в чистке и заправке подины, уже является практической школой для ученика в отношении напряженной, организованной, быстрой работы в зоне наибольшего влияния высокой температуры и облучения. Суть вопроса — в организации и методике использования производства для обучения. Организованные тематические беседы технолога и инструктора в цехе, работа учеников по заданиям являются основными

организационными и методическими приемами для этой цели. Ни одна неполадка во время работы учеников в цехе не должна остаться неиспользованной для обучения. Задание должно обязывать ученика описать подобные случаи, инструктор должен на месте собрать учеников и детально разобрать происходящее; технолог должен широко использовать как цеховые материалы и записи учеников, так и заранее подготовленный материал в виде описаний характерных случаев.

Метод анализа причин и последствий брака неполадок, оценки тех или иных мероприятий цеховых работников, попытки вынесения самостоятельных решений учениками должен быть основным методом обучения вообще. Это должно отражаться на характере учебных задач и заданий, и бесед инструктора и технолога с учащимися.

Нельзя не отметить большую важность такого построения обучения, при котором отдельные случаи (неполадки) были бы представлены ученику не в виде разрозненных случайных эпизодов, а в системе, с ясным показом причины их возникновения, возможностей предупреждения, значения качества работы персонала и т.д. Эти стороны должны быть отражены в каждом учебном пособии и занятии.

Предлагаемые методы обучения ликвидации неполадок носят в известной степени косвенный характер, так как условия ненормальной работы, особенно аварийные случаи, не поддаются воспроизведению при построении методики обучения в той мере, в какой это возможно при обучении других профессий (например, водительских), но совокупность предложенных мероприятий, как система, отвечает поставленной задаче.

ОБУЧЕНИЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ НЕПОЛАДОК

Не имея возможности подробно развернуть в настоящей статье вопрос об общих методах производственного обучения (т.е. по существу вопрос об обучении предупреждению неполадок), отметим только основные положения и наши выводы.

Выше были охарактеризованы три группы учебных элементов, выделяемые нами при анализе технологического процесса с точки зрения обучения. В условном обозначении это будут: моторные навыки, навыки в пользовании внешними признаками

хода плавки (сенсорные навыки) и регулирование процесса плавки, работы печи, связанное, главным образом, с интеллектуальными функциями. Отсюда вытекает первый основной вывод: мартеновский процесс, как объект изучения, сложен и требует применения различных методов обучения в соответствии с особенностями каждой из приведенных групп учебных элементов.

В настоящее время первая и вторая группа навыков передаются ученикам без системы; педагог и инструктор не вооружены специальными пособиями и методикой обучения. Необходимо и возможно поставить специальные занятия — упражнения, разработав предварительно специальную методику упражнений и соответствующие учебные пособия (модели, таблицы-классификации внешних признаков и т.п.). Подобные занятия дадут несомненную экономию времени на обучение, а главное обеспечат более высокое качество обучения, культуру и прочность этих навыков.

При всей важности навыков первой и второй групп в работе сталевара и первого подручного (как заместителя сталевара и ближайшего кандидата в сталевары) они имеют подсобное значение при регулировании процесса плавки, работы печи и соответствуют подготовительным этапам в обучении. Наряду с выделением специальных часов для постановки соответствующих занятий, программа производственного обучения должна обеспечить соответствующую последовательность в передаче этих навыков. К моменту перехода к более самостоятельной работе по обслуживанию печи, к углубленному изучению процесса плавки ученики уже должны владеть этими навыками.

При обсуждении методических вопросов, при разработке методов производственного обучения мартеновцев, почти как правило обращают внимание прежде всего на навыки первой группы по нашей классификации (работы с инструментом, исправление повреждений и пр., т.е. на навыки наиболее простые с точки зрения обучения. Между тем центральное место следует отвести изучению самого процесса плавки, обучению регулированию ее хода.

Рост квалификации сталевара своеобразен: он не вполне совпадает с ростом навыков моторно-сенсорного порядка и с расширением круга действий ученика, связанных с овладением навыками первой и второй групп. Умение регулировать ход плавки в основном связано с преобладающим значением интеллектуальных процессов. Ученик овладевает этим умением, не работая с лопатой, гребком и т.д. у печи, а изучая плавку путем наблюдений, опроса инструктора и цеховых работников и на занятиях по технологии. Вопросы регулирования хода плавки наиболее важны для обучения и являются центром методических трудностей. С особенностями самого технологического процесса связаны две основные трудности:

1. Отдельные периоды плавки и связанные с ними операции нельзя произвольно переставлять для повторного изучения, т.е. построение изучения отдельных сторон процесса в педагогически оправданной последовательности затруднено.

2. Ученик изучает процесс со стороны: необученный персонал не может быть допущен к влиянию на ход производственного процесса, так как неправильные действия могут привести к большим материальным потерям. Воспроизведение же процесса для учебных целей, например, в лабораторных условиях, невозможно (это возможно в известных пределах для первой и второй групп навыков).

Составители программ методических указаний для работников школ ограничиваются констатированием этих трудностей. Разрешение же их возможно, но требует значительной методической работы предварительного характера. Существующие программы производственного обучения не дают ни конкретного содержания обучения, ни обоснованной последовательности их изучения. Почти всегда программа содержит перечень производимых в цехе работ, в которых ученик участвует, но не указывает, чему же именно он при этом учится.

Приведем очень характерный пример из программы, составленной бывшим Институтом кадров металлургии, опубликованной в серии «Типовые профили, учебные планы и программы ГУУЗ НКТП» в 1932 г.

«Содержание учебного материала: Поднимает и опускает крышку. Убирает рабочую площадку. Приготавливает необходимый инструмент для отливки проб». Здесь дано перечисление обязанностей крышечницы. Отведено на эту работу 126 учебных часов. Очевидно, что перечисленной работе ученик может научиться за 12-18 учебных часов и остальные сто с лишним часов он должен наблюдать, познакомиться с основными периодами плавки, с видами работы по обслуживанию печи и т.д. Это и является «содержанием учебного материала». Следовало бы в программе подробно указать: какими именно операциями должен овладеть ученик, работая «на крышках», а главное, что он должен при этом наблюдать и изучить.

Второй пример: по этой же программе ученик работает со вторым подручным сталевара через 430 часов по выходе в цех в течение 210 часов и после этого, пройдя через три других рабочих места (в течение 280 часов), вновь работает со вторым подручным 168 часов. Содержание учебного материала (т.е. перечень работ, которые ученик выполняет) в обоих случаях дано совершенно одинаковое. Больше того, в соседней графе «Организационные указания инструктора» дано содержание бесед в оба периода совершенно аналогичное, т.е. содержание инструктажа как будто остается одним и тем же. Между тем очевидно, что учебная цель, предмет изучения на 7-м и 12-м месяцах обучения различны, даже если производственные операции, поручаемые ученику, при этом одинаковы.

Очевидно также, что время работы в первом и втором случаях учеником используется иначе: круг вопросов, задаваемых инструктору, будет иным, степень углубления в понимание процесса плавки также будет иной, запас производственных навыков (например, навыки в пользовании внешними признаками для суждения о ходе процесса и т.п.) там же расширяется и т.д.

Программа не дает возможности составить перечень знаний и навыков, получаемых учеником за каждый период обучения. Целесообразность тех или иных методов обучения, организационных форм обучения в основном определяется

особенностями самого учебного материала. Программе, не вскрывающей конкретного содержания обучения, соответствует неопределенность организационно-методической стороны обучения.

Такая программа не вооружает инструктора методикой обучения, и детальное содержание и последовательность обучения должны определяться на местах. Школьные работники, конечно, не могут разрешить указанных трудностей.

При недостаточном соответствии инструктора своим обязанностям, при перегруженности его (то и другое случается часто), процесс обучения зависит от ряда случайностей: от инициативы учеников, от желания и умения цеховых работников обучать их и т.д. При существующей постановке обучения нельзя гарантировать, что в данные сроки обучения (для первых подручных сталевара в ФЗУ – 10 месяцев) все учащиеся действительно приобретут необходимые производственно-технические навыки по конкретной специальности. Конкретизация программы, методическая оснастка учебных заведений, подготовляющих рабочих мартеновцев, особенно важны потому, что они связаны с большими трудностями, чем в других отраслях промышленности.

Отсюда вытекает третий наш основной вывод: не нарушая существующей организации обучения (порядка прохождения рабочих мест и выполнения учащимися определенных производственных функций), необходимо с помощью соответствующих методов создать такой «костяк», который совершенно четко определял бы содержание обучения на каждый данный период времени и последовательность изучения отдельных учебных элементов.

Такая программа обучения при вооружении инструктора и учащихся соответствующими методиками ставит перед ними конкретные обязательства и дает возможность проверки их исполнения. Только при такой постановке обучения школа действительно может управлять обучением, получает возможность обоснованного отсева педагогически неценного материала, сокращения сроков обучения и т.д.

Таким образом необходимы: составление детальных программ производственного обучения, дающих конкретный перечень навыков, подлежащих усвоению в каждый из периодов обучения в определенной последовательности, и внедрение метода производственных заданий, плановых тематических бесед инструктора и технолога с учащимися в цехе. Выделение часов для постановки упражнений, для овладения навыками первой и второй групп нашей классификации также отвечает упомянутому требованию.

Организационно эти мероприятия требуют выделения определенных часов за счет отведенных на производственное обучение. Фактически и сейчас ученики должны вести наблюдения и ведут их, инструкторы проводят беседы и т.п., но это делается без достаточной системы, без регламентации заранее содержания и последовательности этих бесед и наблюдений, без рациональной методики.

Все сказанное касается не только обучения первых подручных сталеваров мартеновских цехов, но и других металлургических профессий: подручных сталеваров при электропечах, доменщиков, сварщиков прокатных цехов.

Остановимся несколько подробнее на заданиях, являющихся основным организационно-методическим приемом, упорядочивающим производственное обучение. Отличие задания от обычно применяемых в ФЗУ инструкционных карточек для учащихся заключается в том, что задание не только рекомендует определенные правила и напоминает об определенных явлениях, но и требует от ученика изучения за определенный период времени определенных явлений, требуя ответов на вопросы задания, а не «оставляет места для записи» по произволу ученика.

Тип задания инструкционной карточки определяется изучаемым объектом. Приведем три примера

1. В период общего ознакомления с цехом — овладения простейшими «ручными» навыками, задание дает организационно-методические указания для ориентации ученика в цехе и указывает, какими навыками он должен овладеть в данный период времени, т.е.

ученик может овладеть некоторыми навыками и знаниями сверх заданных, но обязательные по программе он должен усвоить и показать при проверке высокое качество их усвоения.

2. Второй тип должен быть развит в инструктирующей части; например, задание в период обучения уходу за выпускным отверстием должно в основном содержать указания о правильных приемах работы, о методах работы в разных случаях и т.п.

3. Третий тип — наиболее важный — относится к периоду изучения процесса плавки. Задания этого периода в последовательности направляют внимание учеников на определенные стороны процесса, требуя анализа и описания определенных явлений, т.е. организуя наблюдения учащихся, требуют осмысления наблюдаемого на основе теории и т.п. За каждый период времени ученик должен таким образом изучить одну из сторон процесса (регулирование процесса горения или процесс обезуглероживания и т.п.), имея возможность повторных наблюдений изучаемых явлений на нескольких печах.

Аналогично стоит вопрос в отношении бесед инструктора с учениками в цехе. Используя текущий процесс как «наглядное пособие» для бесед, имея возможность переходить от одной печи к другой, т.е. сравнивать и повторно наблюдать одну и ту же сторону процесса, инструктор должен проводить совершенно определенную по времени и содержанию серию таких занятий. Опять это связано не столько с увеличением времени на инструктаж (а это также необходимо), сколько с внедрением плановости в работу. Такие беседы облегчают самостоятельные наблюдения учащихся, способствуют увязке теории и практики, для технолога являются лучшим методом наглядного преподавания.

Вопрос увязки теории и практики при обучении металлургов имеет некоторое своеобразие. Это связано с тем, что мартеновское дело изучается учащимися в трех разрезах: отвлеченном (физико-химическая сущность), описательном (по этапам процесса) и на практике в цехе. Наш личный опыт — опрос учащихся и инструкторов — показывает, что при переходе в цех наблюдается период «спутывания» ранее полученных теоретических представлений, т.е. переключение с одной системы представления на

другую связано со специфическими трудностями, на преодоление которых учащийся должен затрачивать дополнительное время. Кроме того, такие стадии спутывания дезорганизуют учащегося, создают неуверенность в своих силах. Есть основания утверждать, что подобные явления наблюдаются и у начинающих инженеров в первый период работы в цехе.

При обучении необходимо обеспечить систематическую увязку теории и практики, как некий систематический перевод явлений практики на язык теории и обратно.

Этой задаче отвечают предлагаемые нами учебно-производственные инструкции с их объяснительной частью и задачи, требующие объяснения случаев из практики, беседы-занятия в цехе. Особенно важно обеспечить анализ учащимися причин брака, неполадок, оценку мероприятий, проводимых персоналом, попытки самостоятельного выбора мероприятий (задачи, задания к практике).

Нельзя не подчеркнуть значения наглядности обучения и производственного инструктажа как средства для поднятия эффективности того и другого. Значение наглядного метода обучения металлургии возрастает в связи с особенностями технологического процесса.

Ряд явлений не поддается непосредственному контролю глазом или этот контроль затруднен (работа в выпускном отверстии и др.); симптоматика ряда явлений не ясна, легко смешиваема; многие объекты контроля при этом даны в системе менее значимых признаков; ряд практически повседневно важных закономерностей, явлений скрытого характера, усваивается отвлеченно.

Применение схематических изображений взаимодействия основных компонентов плавки (температуры, содержания различных составных частей в ванне и т.п.) внесет в преподавание элементы наглядности. Серия таких схем иллюстраций должна быть построена по принципу усложнения. Например, кривая окисления углерода в зависимости от температуры, то же при различном содержании марганца и т.д. Подобные схемы мы пытаемся применить в инструкции по борьбе с холодными

плавками. Они имеют для сталевара повседневное практическое значение (регулирование тяги, подачи воздуха и топлива, пользование перекидными устройствами, знание распределения в печи газа и воздуха и т.п.).

Имеющиеся наглядные пособия ориентируются, главным образом, на вопросы конструкции печей и их частей. Необходимо же внедрение гораздо более многочисленных и разнообразных наглядных пособий в соответствии с приведенными четырьмя особенностями учебного материала. В частности, модели, плакаты с изображением как частей, так и всей печи, следует снабдить схемами, показывающими принципы действия и взаимодействия этих частей. Например, схема действия перекидных устройств, изменений в распределении, направлении движения воздуха, газа в разных случаях и т.п.

Нами разработаны следующие образцы наглядных пособий.

Плакат-инструкция по уходу за выпускным отверстием, показывающий основные моменты в состоянии внутренних частей отверстия по ходу работы. Сюда же можно отнести проект съемной модели отверстия, дающей возможность контролировать результат определенных операций путем осмотра. На рис. 1-7 приведены некоторые рисунки из помещенных на плакате.

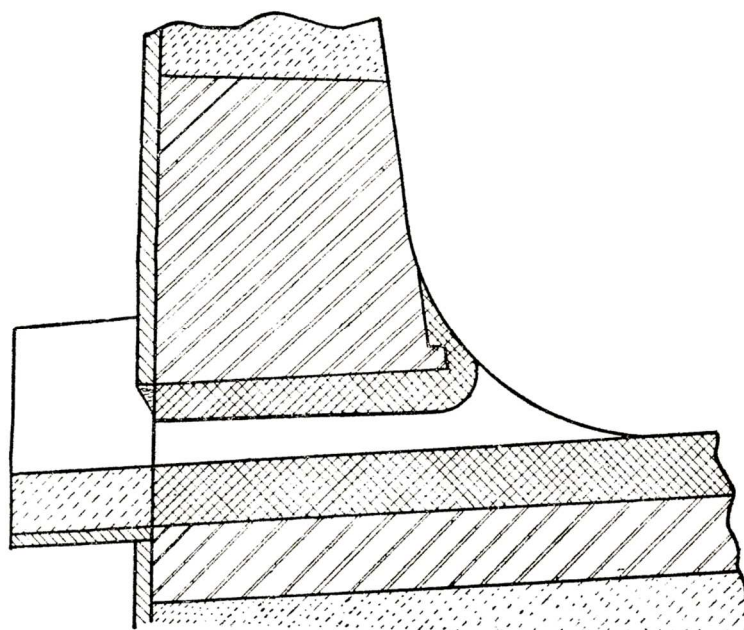


Рис. 1. Нормально набитое выпускное отверстие

Коллекция характерных фотоснимков, схематических рисунков проб холодных и горячих для обучения пользованию внешними признаками проб. Описание их, образцы рисунков и фотографий даны выше. Нами проводился опыт зарисовки факела пламени, вида поверхности ванны для той же цели.

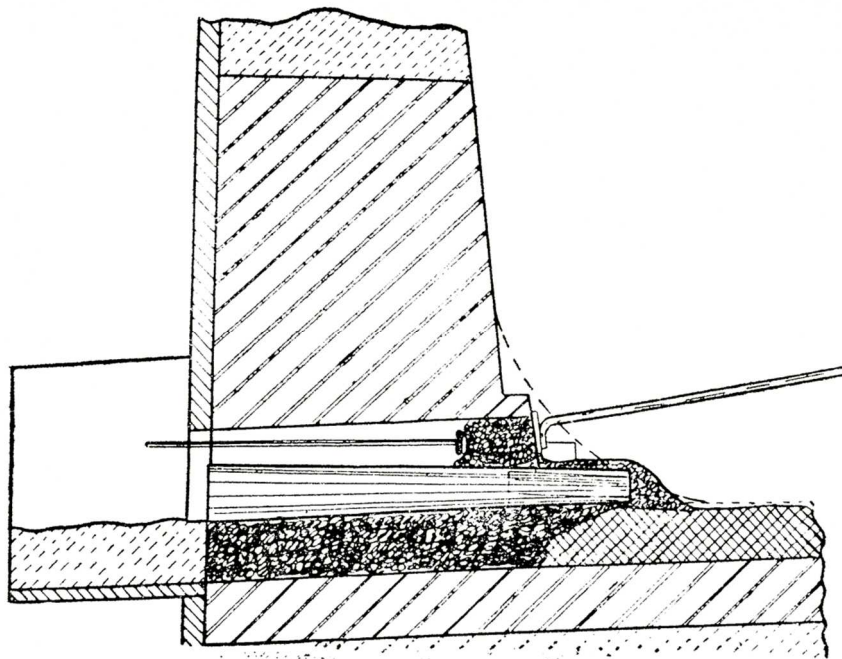


Рис. 2. Один из моментов набивки отверстия по болвану

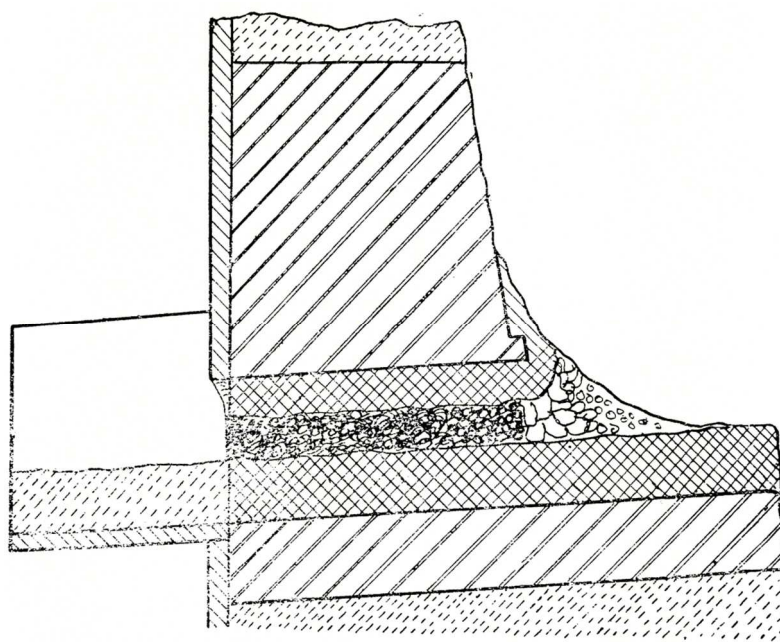


Рис. 3. Нормально заделанное отверстие

В настоящее время методики учета производственной успеваемости для металлургов нет, так как существующие методы обучения не дают возможности объективного систематического учета. Внедрение предлагаемой нами системы методов открывает в этом отношении широкие возможности.

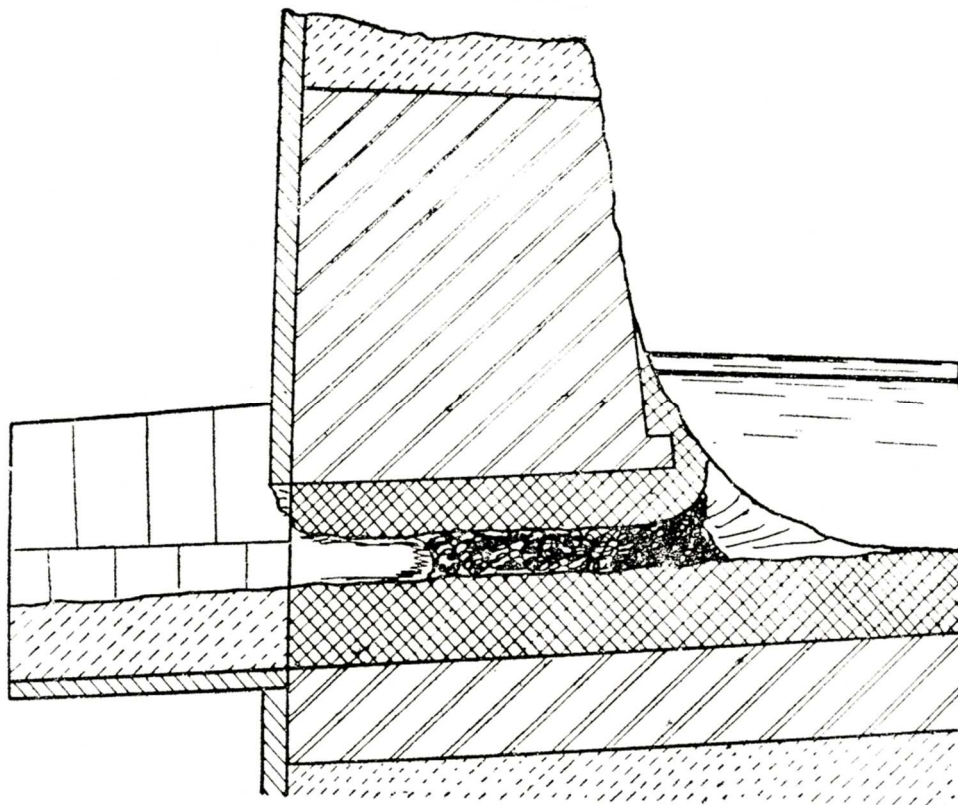


Рис. 4. Правильная разделка

Так, например, внедрение занятий для упражнений в овладении моторными навыками, в пользовании внешними признаками, внедрение учебно-производственных заданий дают очевидную возможность проверки и оценки качества и количества усвоенных учениками знаний и навыков за каждый период времени.

Последний вопрос, который нельзя не отметить, связан с проблемой развития у учеников-мартеновцев профессионально важных психологических функций. Нами выделена в самостоятельную работу проблема развития и тренировки у учащихся зрительных функций — различения оттенков калильных цветов (Работа производится т. Селецкой). В настоящее время сконструированы два прибора: 1) для обучения в

классной обстановке различению температур печи по накалу задней стенки и 2) для тренировки в различении оттенков цвета и яркости (калильных цветов).

Наряду с разрешением ряда вопросов теоретического значения работа ставит целью: дать прибор, имитирующий шкалу оттенков цветов и яркостей, наблюдаемых в работающей печи (задняя стенка и свод) для обучения учеников точному определению температуры печи. Кроме указанных приборов для этой же цели разработаны некоторые вспомогательные установки и проводятся соответствующие эксперименты на учащихся.

Кроме того, соответствующим построением учебно-производственных заданий и задач мы пытаемся организовать работу учащихся так, чтобы она наиболее мобилизовала и активизировала внимание, наблюдательность и интеллектуальные функции ученика в формах, соответствующих будущей его профессиональной деятельности. Например, требуя описаний определенных сторон в ходе плавки, мы направляем внимание и наблюдательность ученика, определяем количество и характер контролируемых объектов в соответствии с профессиональными требованиями к сталевару.

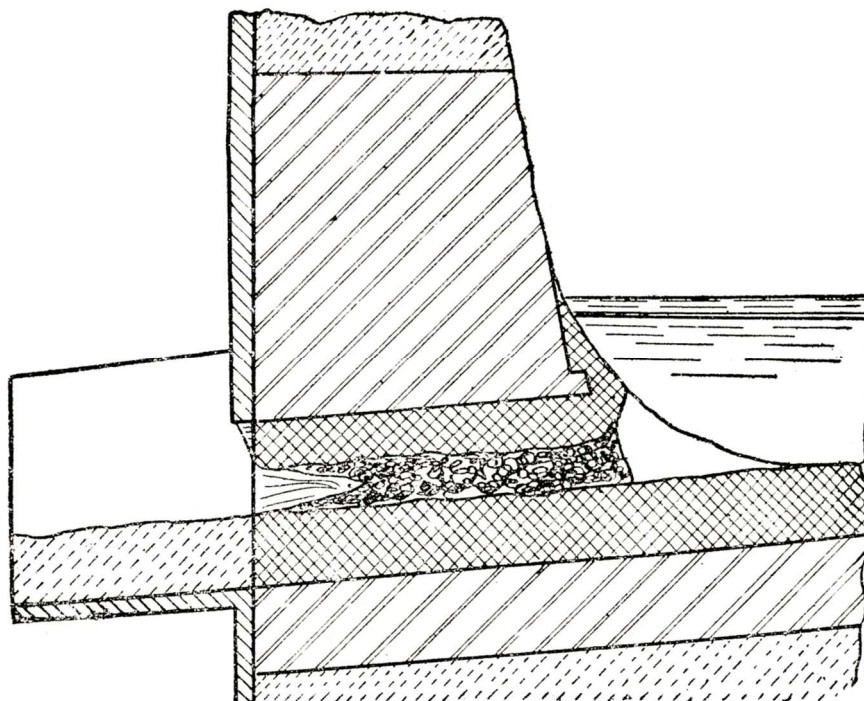


Рис. 5. Неправильная разделка

При отсутствии таких заданий внимание ученика не организуется, требуются большие затраты времени, прежде чем ученик на опыте дойдет до наиболее экономных и целесообразных форм использования этих функций.

В заключение сделаем краткий обзор предложенных нами мероприятий по рационализации производственного обучения сталеваров:

1. Разработка детальной типовой рабочей программы производственного обучения.
2. Постановка подготовительных занятий для организованной передачи учащимся по специальной методике навыков моторного типа.
3. Постановка специальных занятий для обучения пользованию внешними признаками: а) на коллекциях с помощью специальных таблиц (холодные пробы, материалы), б) в цеху с помощью специальных таблиц и коллекции рисунков, фотоснимков (горячие пробы, шлаки, факел пламени), а) обучение специальных приборов определению температуры свода и задней стены по их виду.
4. Внедрение учебно-производственных заданий к обучению в цехе.
5. Постановка плановых бесед-занятий в цехе.
6. Внедрение учебно-производственных технологических задач-описаний.
7. Внедрение учебных пособий в виде технологических учебно-производственных инструкций.
8. Внедрение специального пособия («Справочник по борьбе с непо-

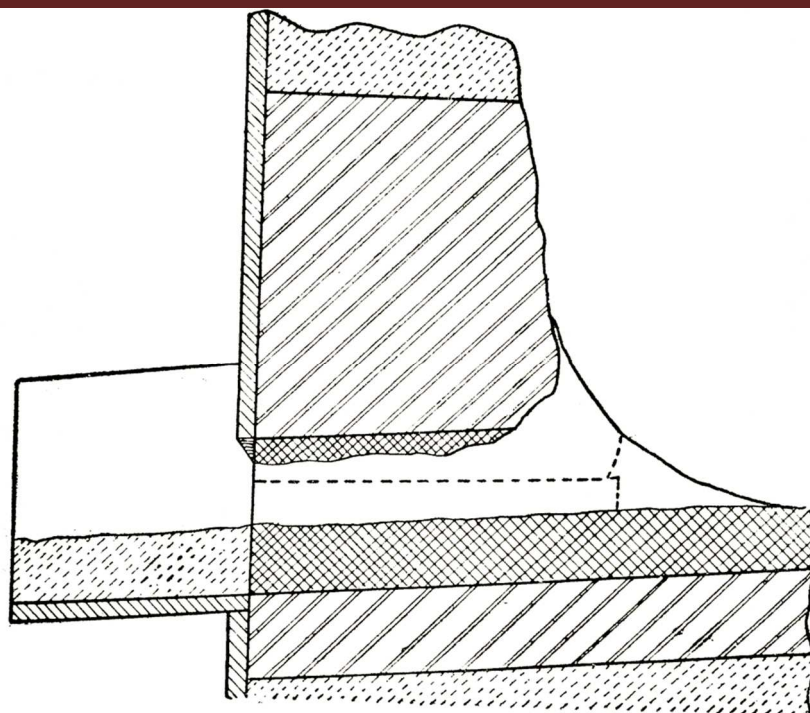


Рис. 6. Разъединенное отверстие с сорванным верхом

ладками») и разработка специальных заданий, задач, инструкций для обучения борьбе с неполадками.

9. Разработка наглядных пособий четырех типов.

Предложенные мероприятия приняты и одобрены как отделом рабочих кадров ГУУЗ НКТП, так и совещанием работников школ ФЗУ.

Реализация этих предложений осуществляется следующим образом. Мероприятия, разрабатываемые ВЦИЭООТ в виде соответствующих учебно-методических пособий, намечены к изданию в двух сериях: 1) «Обучение пользованию внешними признаками»; сюда входит пять таблиц с методикой обучения и сериями рисунков и фотоснимков и 2) «Обучение борьбе с неполадками»; в эту серию входят справочник мероприятий по борьбе с неполадками и пять учебно-производственных инструкций. Кроме того, составляется руководство для инструкторов школ ФЗУ по постановке производственного обучения подручных сталеваров (в инструкцию, в частности, войдет предлагаемая нами детализированная рабочая программа производственного обучения) и сборник учебно-производственных заданий.

Изданием перечисленных пособий работа не исчерпывается. Помимо того, что отдельные предложения еще предстоит заново разработать соответствующим организациям (как например наглядные пособия, методику обучения моторным навыкам и др.), издаваемые пособия школой должны быть приспособлены к местным условиям путем исключения нехарактерного материала и включения характерного местного; необходимо подготовить инструкторский персонал к пользованию новыми методами обучения и пособиями.

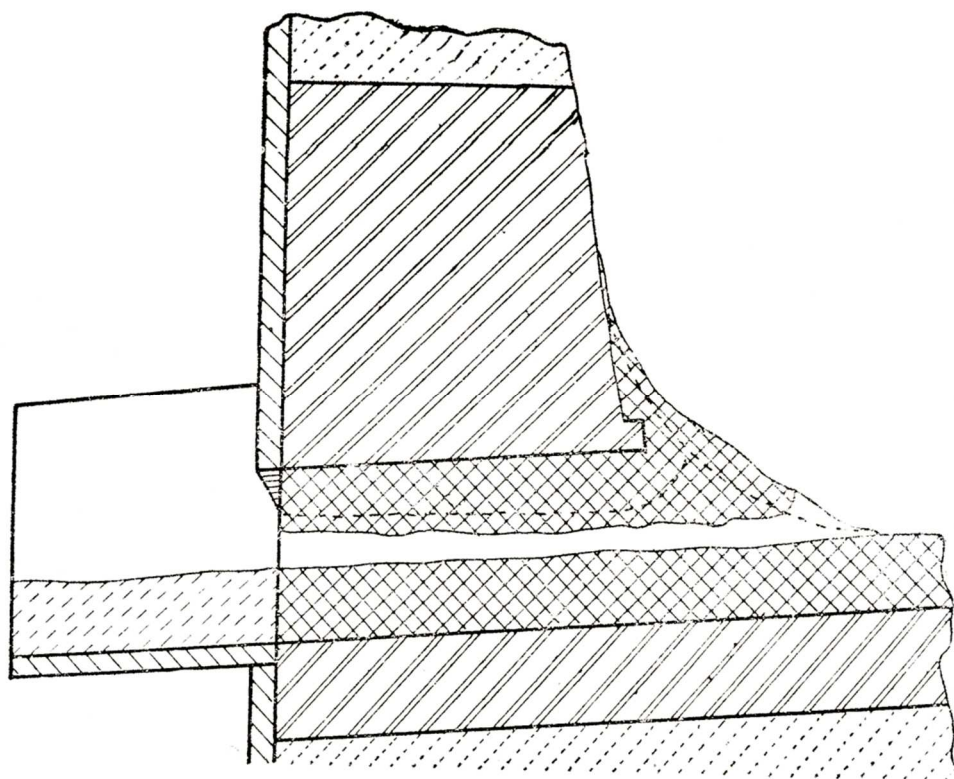


Рис. 7. Заросшее отверстие

Кроме того, предлагаемые мероприятия должны и могут быть использованы при постановке обучения мартеновцев через техникумы, ПТК и т.д., а также и при разработке системы обучения родственных профессий, как горновые, сварщики прокатных цехов и др. Проведение этой работы осуществимо только при участии и поддержке заинтересованных организаций: отдела рабочих кадров Наркомата тяжелой промышленности, хозяйственных объединений и самих учебных заведений.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ТАБЛИЦА НЕПОЛАДОК

Повреждение кирпичной кладки и наварки

Повреждение свода

1. Поджоги свода.
2. Прогары свода.
3. Выкрашивание кирпичей свода
4. Вспучивание свода и раскрытие швов.
5. Провисание свода.
6. Обвалы отдельных кирпичей свода.
7. Обвалы значительных частей свода.

Повреждение подины, откосов, порогов

- 1а. Ямы на подине.
- 1б. Яма перед выпускным отверстием.
2. Раскисание (размягчение) подины.
3. Понижение подины.
4. Разъедание откосов шлаком.
5. Уход шлака в откосы.
6. Уход металла в порог завалочного окна.
7. Уход металла через под и откосы.
- 8а. Бугры на подине.
- 8б. Бугры перед выпускным отверстием.
9. Заращение (повышение подины).

Повреждение стен

1. Местное оплавление (поджоги).
2. Прогары стен.

3. Щели в стенах.

4. Выкрашивание кирпичей.

5. Заращение стен.

Повреждение арок

1. Оправление (поджоги).

2. Выкрашивание кирпичей.

3. Обвалы.

Повреждение столбиков

1. Разъедание.

2. Заращение.

Повреждение головок

1. Оплавление пролетов.

2. Прогар вертикальных каналов.

3. Заращение шлаков вертикальных каналов.

Повреждение шлаковиков

1. Вспучивание свода и стен.

2. Обвалы стен и свода.

Повреждения регенераторов

1. Засорение насадок.

2. Оплавление насадок.

3. Обвалы насадок.

4. Вспучивание стен регенераторов.

5. Обвалы свода и стен регенераторов.

6. Проникание влаги в регенераторы.

7. Проникание металла в регенераторы.

Повреждения боровов

1. Засорение боровов.

2. Обвалы и вспучивание стен и свода.

3. Проникание влаги в борова.

Повреждения кирпичной кладки перекидных клапанов

1. Размывание водой кирпичной кладки.

2. Обвалы кладки.

Повреждения охладительных устройств

1. Повреждение рам водяного охлаждения: прогары, сдвиги

2. Прогары фурм форсунок.

Неполадки с подачей регенераторного воздуха

1. Прекращение подачи воздуха.

2. Слабая подача.

3. Влажность воздуха.

4. Избыток воздуха.

Неполадки с подачей компрессорного воздуха (для распыления нефти).

1. Прекращение подачи.

2. Низкое давление воздуха

3. Неравномерная подача.

Неполадки с тягой дымовой трубы

1. Прекращение тяги.

2. Недостаток тяги.

3. Чрезмерно сильная тяга.

Неполадки с подачей нефти

1. Прекращение подачи.

2. Недостача нефти.

3. Избыток нефти.

4. Неравномерная подача.

5. Плохое распыление.

6. Примеси воды.

Неполадки с подачей воды к охлаждающим устройствам

1. Повреждения арматуры печи
2. Проедание металлом наличников порогов завалочных окон.
3. Прогар облицовочных плит.
4. Проедание металлом новых плит.
5. Повреждения стоек: коробление, прогары.
6. Разрывы связей.

Неполадки выпускного отверстия

1. Бугры в отверстии.
2. Заращение отверстия.
3. Образование «пробок» в отверстии.
4. Ямы в отверстии.
5. Норы в отверстии.
6. Разъедание отверстия.
7. Преждевременный уход металла в отверстие.
8. Эксцентрическое отверстие.
9. Неполадки желоба
10. Разъедание набивки металлом.
11. Уход металла из-под желоба.
12. Взрывы
13. Взрывы на рабочей площадке.
14. Взрывы в печи.
15. Взрывы на канаве.
16. Неполадки при выпуске и разливке металла
17. Уход металла в стенку ковша.
18. Уход металла в стакан ковша.

19. Разъедание металлом обмазки стопора.
20. Недостаток шлака в ковше.
21. Переполнение ковша.
22. Закупорка отверстия стакана при разливке.
23. Вытекание металла из ковша тонкой струей.
24. Вытекание металла из ковша широкой струей.
25. Разбрызгивание струи металла.
26. Косая струя металла.
27. Закупорка металлом центральной изложницы.
28. Закупорка отверстия в маточном кирпиче.
29. Прорывы металла под дно изложниц.
30. Прорыв сифонных кирпичей металлом.
31. Закупорка отдельных изложниц на поддоне.
32. Срыв воронки и прибылей.
33. Выбрасывание металла из центральной изложницы.

Основные отклонения от нормального хода плавки в основной нефтяной

плавки на твердом чугуне

1. Холодные мягкие плавки.
2. Горячие крепкие плавки.
3. Ненормальные шлаки: густые шлаки, жидкие шлаки, бурное истечение шлака, недостаток шлака, избыток шлака.
4. Вялое кипение ванны.
5. Непопадание плавки в анализ по фосфору.
6. Указатель основной популярной литературы.

Выдержка из таблицы неполадок

Наименование неполадок	Признаки	Причины возникновения неполадки	Причины, зависящие от сталевара	Возможные последствия	Меры предупреждения неполадки	Мероприятия для ликвидации неполадки
1. Повреждение подины и откосов. 1а. Ямы на подине.	1. Над местом образования ямы металл вскипает, дает всплески (работает).	1. Низкое качество заправочных материалов (магнезита и доломита). 2. При наварке: а) наварка подин при недостаточной температуре печи, б) наварка толстыми слоями, в) недостаточный прогрев каждого слоя, г) недостаточное	1. Недостаточный контроль за качеством заправочных материалов 2. Неправильная небрежная заварка и заправка пода и недостаточное охлаждение подины после наварки.	1. Увеличивается продолжительность заправки печи и расход материалов 2. При значительных повреждениях длительные простои печи на горячем ремонте подины.	1. Не допускать применения заправочных материалов низкого качества. 2. Тщательно, правильно вести процесс (по инструкции) наварки и заправки пода. Охлаждать под после наварки.	1. Препринимаемые меры зависят от размеров и местоположения ямы. Основные мероприятия при неглубоких ямах: а) заделать отверстия под шлак, б) нагреть печь в) разжижить шлак, г) выкачать металл из ямы (выпускное отверстие при этом разделяется), д) заварить яму, е) прошлаковать яму, ж) покрыть яму известняком и чистым легким ломом. 2. При глубоких ямах после выкачки металла надо: протравить края ямы песком, шпатом, ферросилицием и др. Травление краев ямы и выкачивание металла при глубокой яме повторяется несколько раз. Иногда для разжижения металла в яму добавляется чугун обыкновенный или зеркальный. В других случаях

		<p>содержание мартеновского шлака при наварке магнезитом, д) недоброкачественность этого шлака (загрязненность примесями песка, глины и т.п.), е) недостаточная ошлаковка пода при наварке.</p> <p>3. Небрежная очистка и заправка ям после выпуска плавки (неполное удаление мметалла, плохая заварка, забрасывание заправочных материалов на оставшийся в печи после выпуска металл).</p> <p>4. Механические повреждения подины при завалке тяжелых острых кусков лома на неприкрытую</p>	<p>3. Недостаточно тщательная выкачка и сушка ям.</p> <p>4. Завалка недостаточного количества известняка для прикрытия подины (если подина не</p>	<p>3. Создается возможность ухода плавки через подину.</p>	<p>3. Тщательно производить выкачку и сушку ям.</p> <p>4. При завалке шихты на не заросшую подину давать достаточную подстилку из</p>	<p>металл замораживается и его вытаскивают ложками, кочережками, крючьями. О значительных повреждениях подины сталевар должен сообщить мастеру.</p>
--	--	---	---	--	---	---

<p>16. Яма перед выпускным отверстием.</p>	<p>Ясно видно на глаз. Нащупываетс я кочергой.</p>	<p>подину. 5. Разъедание подины при завалке ржавого, мелкого, загрязненного землистыми примесями лома, чугуна (особенно кремнистого) на неприкрытую подину. 6. Попадание на неприкрытую подину динасового кирпича со свода (разъедает подину). 7. Разъедание шпатом, ферросилицием при недостаточной выдержке плавки перед выпускном (куски шпата, ферросилиция остаются на подине).</p> <p>1. Избыток железной руды, забрасываемой в отверстие со стороны завалочных</p>	<p>заросла).</p> <p>1. Дача избытка руды при заделке отверстий.</p>	<p>Часть металла после выпуска остается в печи, при этом: 1. Уменьшается</p>	<p>известняка или извести.</p> <p>1. Правильная дозировка руды, даваемой к отверстию.</p>	<p>Скачивание и заварка ямы.</p>
--	--	---	---	--	---	----------------------------------

<p>2. Раскисание (размягчение) подины.</p>	<p>Рыхлость, мягкость верхнего слоя подины при ощупывании кочергой.</p>	<p>окон.</p> <p>2. Недостаточная заправка пода у отверстия.</p> <p>3. Небрежная наварка пода у отверстия.</p> <p>1. Длительная задержка выпуска готовой плавки (особенно мягкой)</p> <p>2. Загрязненность заправочных материалов песком, мелким ферросилицием и другими примесями.</p> <p>3. Оставшийся на подине после выпуска плавки кислый шлак.</p> <p>4. Недоброкачественн</p>	<p>2. Небрежная наварка и заправка пода у отверстия.</p> <p>1. Недостаточный надзор за чистотой заправочных материалов.</p> <p>2. Недостаточно тщательное удаление ненормально кислого шлака после выпуска плавки.</p> <p>3. Недостаточная проверка и ошлаковка слоев при наварке пода.</p>	<p>выход металла из печи.</p> <p>2. Оставшийся металл сильно разъедает подину.</p> <p>1. Возможность образования ям.</p> <p>2. Срыв размягченной подины.</p>	<p>2. Своевременная правильная заправка подины у отверстия и правильная наварка подины.</p> <p>1. Контроль за хранением и состоянием заправочных материалов (не допускать загрязнения).</p> <p>2. Не допускать возникновения кислых шлаков, тщательно очищать под в случае их появления.</p> <p>3. Тщательность работы по заправки и наварке пода.</p>	<p>Очистка подины до здоровых слоев, наварка и заправка заново поврежденных мест.</p> <p>Заправка</p>
--	---	---	---	--	--	---

<p>3. Понижение подины.</p>	<p>3. Низкий уровень зеркала ванны при нормальной садке печи.</p>	<p>ые заправочные материалы. 5. Неправильная наварка подины 1. Длительная работа печи на мягкие сорта стали. 2. Длительная переплавка мелкого ржавого лома, шихты с землистыми примесями. 3. Недостаточное содержание известняка или извести в шихте. 4. Недостаточная заправка пода на протяжении нескольких плавов.</p>	<p>1. Допущение недостаточного количества извести или известняка в шихте. 2. Недостаточный контроль за состоянием пода, т.е. недостаточная заправка пода.</p>	<p>Подина утончается, становится непрочной. При образовании ям увеличивается возможность ухода плавки через подину.</p>	<p>Надзор за состоянием пода, своевременная и достаточная заправка его. 1. Своевременная и тщательная заправка откосов.</p>	<p>Очистка и заправка пониженных мест пода.</p>
<p>4. Разъедание откосов шлаком.</p>	<p>Глубокие полосы по окружности ванны на</p>	<p>1. Недостаточное содержание основных окислов в шлаке (кислый</p>	<p>1. В отдельных случаях получение ненормальных шлаков (кислых,</p>	<p>Опасность ухода металла и шлака в откосы.</p>	<p>1. Своевременная и тщательная заправка откосов.</p>	

<p>5. Уход шлака и откос.</p>	<p>уровне шлака.</p> <p>1. Нагрев арматуры (облицовочных плит) до красного цвета.</p> <p>2. Иногда между кирпичами (снаружи) появляется струйка шлака.</p>	<p>жидкий шлак)</p> <p>2. Небрежная и недостаточная заправка откосов на протяжении ряда плавов.</p> <p>1. Наличие глубоких ям в откосах на уровне шлака.</p> <p>2. Срыв откосов.</p>	<p>жидких).</p> <p>2. Несвоевременная недостаточная заправка откосов.</p> <p>Отсутствие контроля за состоянием откосов, небрежная, несвоевременная заправка откосов.</p>	<p>Возможен уход металла в откос вслед за шлаком, если шлак разъест отверстие до уровня зеркала ванны.</p>	<p>2. Наводка нормальных шлаков (борьба с жидкими кислотными шлаками).</p> <p>Тщательный осмотр, своевременная и тщательная заправка откосов.</p>	<p>Заправка откосов.</p> <p>Заброска хромистой руды или недоливок в место ухода шлака.</p>
<p>6. Уход металла в порог завалочного окна.</p>	<p>1. В самом начале — наличие углубления в откосе под порогом завалочного окна (прощупывается кочергой)</p>	<p>1. Слабый контроль за состоянием порога и откосов, прилегающих к порогу.</p>	<p>1. Отсутствие контроля за состоянием откосов под порогами.</p>	<p>1. Потеря части плавки.</p>	<p>1. Контроль за состоянием порогов и откосов (проверка кочергой).</p>	<p>1. Замораживание струи металла заброской крупных кусков хромистого железняка или крупных недоливок стали. Приостановка струи деревянным гребком с последующей засыпкой доломитом и пр.</p>

<p>7. Уход металла через под и откосы.</p>	<p>2. Бурное кипение металла (металл «работает») под порогом.</p> <p>3. Нагрев облицовочной плиты.</p> <p>1. Подовые и облицовочные плиты нагреваются до красного цвета (перед уходом металла).</p> <p>2. Уровень зеркала ванны быстро понижается, появляется расплавленны</p>	<p>2. Недостаточная заправка порога.</p> <p>3. Разрушение порогов под влиянием воды, вытекающей из рам охладительных устройств.</p> <p>4. Срыв порога.</p> <p>1. Неправильная наварка пода.</p> <p>2. Наличие глубоких плохо очищенных и плохо заваренных ям на подине.</p>	<p>2. Небрежная наварка и подсыпка порогов.</p> <p>3. Несвоевременная смена прогоревших рам.</p> <p>1. Неправильно проведенная наварка подины.</p>	<p>2. Иногда разрушение («проедание») рабочей площадки и остановки печи из-за порчи перекидных устройств.</p> <p>1. Потеря части или всей плавки.</p>	<p>2. Тщательная подсыпка и наварка порогов.</p> <p>3. Контроль за отводом воды из рам с водяным охлаждением и своевременная смена погоревших рам.</p> <p>1. Правильная наварка пода.</p>	<p>2. После выпуска плавки тщательная очистка, заварка и засыпка порога.</p> <p>1. Поспешный выпуск плавки в ковш при обнаружении признаков проедания подины или откосов.</p>
--	--	---	--	---	---	---

<p>8а. Бугры на подине</p>	<p>й металл около печи или под печью. Бугры ясно видны после выпуска плавки.</p>	<p>3. Наличие свинца в железной части шихты 1. Завалка известняка и извести кучей в одно место. 2. Забрасывание кучей заправочных материалов при заправке печи. 3. Остающийся в печи густой шлак. 4. Неравномерное разъедание подины в случае неравномерной</p>	<p>1. Недостаточный надзор за порядком завалки материалов в печь. 2. Заброска кучей заправочных материалов. 3. Несвоевременное разжижение густых шлаков, недостаточно тщательная очистка подины от шлака. 4. Неравномерная наварка подины.</p>	<p>1. Зарастание подины. 2. Возможность образования ям возле бугров.</p>	<p>Не допускать всех перечисленных упущений.</p>	<p>1. При завалке шахты давать на бугры чугун, железную руду, окалину, ржавый мелкий железный лом. Примечание. Заправка лоцин (впадин) между буграми не допускается, так как это ведет к зарастанию подины. 2. Подогрев бугров, сбивка железными скребками. 3. При наличии больших бугров и при значительном их количестве стравливание песков, шпатов и др.</p>
----------------------------	---	---	--	---	--	---

<p>8б. Бугор перед выпускным отверстием.</p>	<p>Ясно видно</p>	<p>наварки ее. 5. Несвоевременное стравливание бугров. 1. Неравномерная заправка пода. 2. Излишек доломита и известняка, даваемых к отверстию. 3. Недостаток руды, даваемой к отверстию.</p>	<p>5. Несвоевременное стравливание бугров. 1. Заправка пода у отверстия слишком толстым слоем. 2. Излишняя дача известняка на отверстия. 3. Недостаточная дача руды к отверстию.</p>	<p>1. Часть металла остается в печи, при этом: а) понижается выход металла; б) оставшийся в печи металл разъедает подину. 2. Металл идет слабой струей (температура его понижается, увеличивается количество брака).</p>	<p>1. Правильная равномерная заправка подины. 2. Правильный расход известняка и руды, даваемых к отверстию. 3. Контроль за состоянием отверстия и своевременное удаление бугров.</p>	<p>1. Сбить бугры. 2. При значительных размерах бугры стравливают. При постепенном травлении — завалка некоторого количества чугуна на подину, завалка на бугры железной руды, песка. После выпуска плавки необходимо</p>
<p>9. Зарастание (повышение) подины.</p>	<p>1. Высокий уровень зеркала ванны при нормальной</p>	<p>1. Слишком толстая подстилка известняка или извести под шихтовые</p>	<p>1. Допущение при завалке толстой подстилки извести.</p>	<p>1. Опасность ухода плавки через пороги завалочных окон и затруднения</p>		

	<p>садке печи.</p> <p>2. Низкое расположение выпускного отверстия по отношению к подине.</p>	<p>материалы на протяжении нескольких плавов.</p> <p>2. Излишняя заправка печи (избыток заправочных материалов).</p> <p>3. Густые шлаки, оставленные на подине, на протяжении нескольких плавов.</p> <p>4. Длительная работа печи на твердые сорта стали.</p> <p>5. Холодный ход печи.</p>	<p>2. Дача заправочных материалов с избытком (при заправке пода).</p> <p>3. Недостаточная очистка пода от густого шлака.</p> <p>4. Недостаточный контроль за состоянием подины (не принято своевременных мер для постепенного травления).</p>	<p>при заправке порогов.</p> <p>3. Простои печи на травлении пода.</p> <p>4. Возможны поджоги свода.</p>	<p>Не допускать перечисленных упущений.</p>	<p>подправить очень низкие места подины. При постепенном травлении (без остановки печи) полезно сбавлять количество известняка или извести в завалку.</p>
--	--	--	---	--	---	---

СХЕМА СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ УЧЕНИКОВ-СТАЛЕВАРОВ

Инструкция по предупреждению (вид неполадки или отклонения) и ликвидации последствий на мартеновских печах

1. Краткое описание отклонения (неполадки) хода процесса и возможные степени этих отклонений.

2. Условия (причины) отклонения хода процесса:

условия, связанные с неполадками других агрегатов и установок;

условия, связанные с состоянием печи;

условия, связанные с тепловым режимом;

условия, связанные с упущениями в работе;

условия, связанные с неполадками других агрегатов и установок;

другие причины.

3. Краткая характеристика сущности данного отклонения (неполадки) и возможных последствий.

4. Методы определения причины или комплекса причин, вызвавших данные отклонения (неполадки), диагноз процесса.

5. Высшие признаки, характеризующие наличие отклонения (неполадки):

поверхность ванны;

изменения, наблюдаемые в отдельных частях печи (вид стен, свода и т.п.);

факел пламени;

горячие и холодные пробы и результат анализа;

другие признаки.

6. Меры, предупреждающие отклонение (неполадки):

систематические осмотры;

организация контрольных измерений;

соблюдение правил, предупреждающих возникновение причин отклонения (неполадки);

другие меры.

7. Способы ликвидации отклонения (неполадки).

8. Правила безопасности и оградительные мероприятия.

9. Литературные указания к разделам инструкции или ссылка на другие инструкции, подробно освещающие отдельные вопросы, монографические описания случаев из практики.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНСТРУКЦИИ ПО БОРЬБЕ С ЧРЕЗМЕРНО УГЛЕРОДИСТЫМИ ПЛАВКАМИ

1. Что такое крепкие плавки?

2. Причины возникновения:

шихтовка,

регулирование плавки.

3. Физико-химическая сущность протекания крепких плавков и возможные последствия их.

4. Меры предупреждения:

шихтовка и обязанности сталевара,

ведение плавки и обязанности сталевара.

5. Признаки чрезмерно углеродистых плавков и мероприятия для их исправления:

изменение марки металла,

обезуглероживание с помощью руды.

УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УЧЕНИКОВ ШКОЛ ФЗУ (первых подручных сталевара)

По уходу за выпускным отверстием и желобом основной мартеновской печи

Содержание инструкции

I. Основные причины неполадок выпускного отверстия.

II. Обязанности сталевара и подручных по уходу за отверстием.

III. Подготовка инструмента, организация рабочего места.

IV. Материалы для набивки, заделки и сушки выпускного отверстия.

V. Приготовление смесей для набивки отверстия.

1. Магнезитовый порошок с огнеупорной глиной.
2. Магнезитовый порошок с каменноугольной смолой.
3. Доломит со смолой.
4. Магнезит с доломитом и смолой.
5. Шамот с огнеупорной глиной.

VI. Смесей для подмазки отверстия.

VII. Уход за выпускным отверстием.

1. Устройство нового отверстия
2. Подготовка к набивке: набивка во время хода печи нормального отверстия.

набивка во время хода печи короткого отверстия.

3. Очистка (сушка) выпускного отверстия.
4. Заделка выпускного отверстия: закрывание отверстия, заделка отверстия.
5. Разделка отверстия: нормального, короткого.

VIII. Работа в условиях неполадок с отверстием.

1. Заращение отверстия.

2. Образование бугров в отверстиях.
3. Длительная разделка вследствие закупорки отверстий.
4. Разъедание отверстия.
5. Образование ям в отверстиях.
6. Обвалы верха отверстия.
7. Эксцентрическое отверстие.
8. Уход металла через отверстие во время плавки.
9. Образование ям на подине перед отверстием.
10. Образование бугров на подине перед отверстием.

IX. Уход за желобом основной мартеновской печи.

1. Устройство нового желоба.
2. Подготовка желоба к выпуску плавки.

X. Неполадки с выпускным желобом.

1. Срыв глиняной обмазки.
2. Разъедание швов кладки.
3. Срыв отдельных кирпичей.
4. Прорыв металла в целой части желоба.
5. Уход металла в стык желоба.
6. Уход металла в люк желоба.
7. Сдвиг желоба при установке ковша.

METHODS OF TRAINING OF STEELWORKERS IN THE CONTROL OF PROBLEMS IN THE OPERATION OF OPEN-HEARTH FURNACES

© 2023 V.V. Chebysheva

*Psychotechnician of the metallurgical section
of the All-Union Central Institute of Economics,
Organization and Labor Health, Moscow*

This article by V.V. Chebysheva is part of the work she began to systematize for pedagogical purposes the practical experience of the intellectual skills of future open-hearth workers regarding the symptoms of smelting. The article is the first to raise in expanded form the issue of training to deal with problems. Careless attitude to work, violation of shop instructions, insufficient work regulation, lack of personal responsibility — these are the reasons for personnel errors that cause problems in work. But still, the central issue is related to training future steelworkers to prevent problems, i.e. to teach the proper care of the furnace and smelting, to equip with a stock of knowledge and skills regarding all the most common types of problems, as well as rare and dangerous ones in terms of the nature of their occurrence and consequences. For better assimilation of the material, Chebysheva organized all the necessary material through: 1) a table of problems containing a minimum of information; 2) training and production instructions for caring for the outlet and chute of a stationary open-hearth furnace; for caring for the roof and walls of the furnace; for control of cold swimming trunks; for control of excessive carbon melts; for control of abnormal waste; 3) a series of training and production tasks reflecting all the main production tasks in the practice of a steelmaker. Problem prevention training is addressed through three groups of educational elements, identified when analyzing the technological process from a learning point of view: motor skills, sensory skills and intellectual functions. The main conclusion reached by V.V. Chebysheva in this work: the open-hearth process, as an object of study, is complex and requires the use of various teaching methods in accordance with the characteristics of each of the given groups of educational elements.

Key words: history of psychotechnics, training of steelworkers, problems in operation of open-hearth furnaces, methods of training steelworkers.

The article was received: 07.12.2023. Published online: 07.01.2024

Библиографическая ссылка на статью:

Чебышева В.В. Методы обучения сталеваров в борьбе с неполадками в работе мартеновских печей // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2023. Т. 8. №4. С. 321—374. DOI: 10.38098/ipran.opwp_2023_28_3_013

Chebysheva, V.V. (2023). Metody obuchenija stalevarov v bor'be s nepoladkami v rabote martenovskih pechej [Methods of training of steelworkers in the control of problems in the operation of open-hearth furnaces]. *Institut Psikhologii Rossiyskoy Akademii Nauk. Organizatsionnaya Psikhologiya i Psikhologiya Truda [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Psychology of Labor]*. 8(4). 321—374. DOI: 10.38098/ipran.opwp_2023_28_3_013

Адрес статьи: <http://work-org-psychology.ru/engine/documents/document970.pdf>