

ства, устойчивую при длительном хранении и отвечающую требованиям технологии разлива. Смесь П-3 с 4–6 % углерода и основностью 1,4–1,7 применяется в настоящее время в цехе в качестве защитной для промежуточного ковша. Она упаковывается в полиэтиленовые мешки вместимостью 15–20 кг.

Качество поверхности проката напрямую зависит от количества и типа дефектов на непрерывнолитой заготовке. В результате многочисленных опытов подобран состав ШОС для кристаллизатора, позволяющий разливать различную сталь с наименьшим количеством дефектов. Смесь содержит 15–18 % углерода и имеет основность 0,9–1,0. Для ее приготовления (смешивания компонентов и сушки) используются вращающиеся барабаны.

Увеличение объемов производства и расширение сортамента разливаемой стали потребовали примене-

ния схемы разлива методом плавки на плавку стали с разным химическим составом, поскольку при разливе в серию с заменой промежуточного ковша увеличивалась техобрезь и получались заготовки с переходным составом, которые отбраковывались. Для стыковки в кристаллизаторе при простоях более 2 мин применялись скобы, представлявшие собой Л-образные прутки диаметром 20–25 мм. Это приводило к аварийным ситуациям, когда при входе заготовки в тянущее-правильную машину скобы ломались и заготовку невозможно было вытащить из роликов. Разработанная специалистами комбината конструкция стыковочного узла полностью исключала смешивание металла разных марок, а также заклинивание заготовки в тянущее-правильной машине.

Описанные технические мероприятия позволили существенно повысить и гарантировать качество непрерывнолитой заготовки.

УДК 658.52.011.56.004.68:621.746.047

Опыт реконструкции автоматизированной системы управления МНЛЗ

© А. М. Фомин, В. Н. Туренко,
А. М. Симонов, С. А. Коробов
ОАО "Оскольский
электрометаллургический комбинат"

Концепция системы автоматизации электросталеплавильного цеха Оскольского электрометаллургического комбината (ЭСПЦ ОЭМК) была разработана совместно фирмами Ktupp, Siemens и ASEA в конце 70-х годов. Система имеет иерархическую структуру, состоящую из трех уровней:

1 — приборы КИПиА, PLC и исполнительные механизмы;

2 — технический комплекс УВК СМ1420, УСО (DS8) фирмы ASEA, реализованы функции управления и оптимизации технологического процесса в операционной среде реального времени ОСРВ-3,0;

3 — УВК СМ1420, реализованы функции диспетчеризации и управления производством в электросталеплавильном цехе.

Жизненный цикл существующих систем подошел к естественному концу, так как за 12–14 лет эксплуатации произошло их моральное и физическое старение. За это время эволюция структуры управления технологическими процессами была направлена от традиционных (существующих с момента пуска ЭСПЦ) АСУТП к структурированным. Недостатки первого варианта построения АСУТП заключаются во множестве интерфейсов, сложности и запутанности связей между объектами и в несовместимости форматов данных и структуры сообщений, что может вызывать переработку большого объема программ. Все это выражается в "запутанности" и повышении стоимости управления.

Второй, структурированный подход характеризуется следующими особенностями: нормализацией данных; стандартными формами сообщений; гибкими средствами интеграции приложений, включая АСУП.

Такой модульный систематизированный подход к построению АСУТП обеспечивает возможность эффективной модернизации системы, облегчает внесение в нее изменений, что в совокупности гарантирует защиту ранее вложенных инвестиций и уменьшение стоимости управления в целом.

Похожую концепцию реконструкции автоматизированных систем управления ЭСПЦ приняли и на ОЭМК. Для реализации проекта выбрали комплекс инструментальных программных средств под названием BASEstar американской фирмы Digital Equipment Corp. (DEC), предназначенный для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и для интеграции их как с системами управления производством верхнего уровня, так и со средствами управления нижнего уровня (датчики, исполнительные механизмы и др.). Такой подход обеспечивает сквозную комплексную систему управления производством в реальном масштабе времени.

Основная его функция — реализация уровня MES (Manufacturing Execution System — средства управления (исполнения) производством) для интеграции АСУП и АСУТП. Кроме того, BASEstar может успешно выполнять и функции SCADA (Supervisory Control

and Data Acquisition — буквально сбор данных и диспетчерское управление, предназначен для отображения (или визуализации) данных и оперативного комплексного управления различными агрегатами, в том числе и с участием диспетчерского персонала), предоставляя удобные средства для разработчика, но в то же время может интегрировать и уже имеющиеся на предприятии SCADA-системы.

Цель проведенной работы — создание действующего образца АСУТП МНЛЗ на базе новой вычислительной техники и локальной автоматики. Эта техника в дальнейшем заменит все устаревшие ЭВМ и периферийное оборудование, которые сняты с производства и уже не удовлетворяют требованиям отказоустойчивости, быстродействия и “стыкуемости” со смежными АСУ. Замена технических средств в свою очередь потребовала разработки нового прикладного программного обеспечения АСУТП с использованием новой операционной системы и средств программирования.

Выбор системы BASEstar позволил перейти на самое современное оборудование по всей номенклатуре используемой техники и разработать приложения по автоматизации МНЛЗ в относительно короткие сроки, а также обеспечить возможность расширения и интеграции с другими используемыми системами.

Процесс перехода на новую программно-техническую платформу DEC Alpha — BASEstar проходил в два этапа путем замены устаревших средств автоматизации на новые, чтобы не помешать работе действующей системы:

замена локальных систем регулирования на современные программируемые контроллеры типа ЭК-2000 (Эмикон);

замена существующих машин типа PDP (СМ4 и СМ1420) на ЭВМ DEC Alpha, являющиеся логическим продолжением этой линии, а также удовлетворяющие требованиям по времени реакции на любые ситуации, по надежности, устойчивости и непрерывности работы.

Применение решений с использованием системы BASEstar ставит целью обеспечить экономичный режим работы агрегата с высокой степенью его готовности к работе. Выбранные функции делают возможным гибкий контролируемый режим работы установки при повышенных требованиях к качеству и высокой воспроизводимости показателей производства. Примененные средства автоматизации будут совместимы с решениями для других установок, что сократит в дальнейшем потребность в запасных частях и обслуживании.

Локальные системы уровня 1 АСУТП МНЛЗ выполнены на базе программируемых логических контроллеров ЭК-2000, которые осуществляют следующие функции: тестирование готовности МНЛЗ к разливке; автоматический запуск ручьев и управление скоростью разливки; регулирование уровня металла в кристаллизаторе; управление подачей аргона в шиберный затвор;

управление расходом воды в зонах вторичного охлаждения заготовок в зависимости от скорости разлива и стали; измерение массы и контроль уровня металла в промежуточном и сталеразливочном ковшах; управление резкой на мерные длины.

Уровень 2 “Контроль и управление агрегатом” служит для наблюдения оператором за ходом процесса на всем участке или агрегате, обеспечивая сбор, обработку и представление данных в реальном времени, а также централизованного управления МНЛЗ путем выдачи заданий в системы уровня 1. Уровень 2 состоит из двух рабочих станций ALPHAstation и операционной системы DEC UNIX. Вновь разработанная система 2-го уровня АСУТП МНЛЗ обеспечивает:

визуализацию и накопление информации о технологии непрерывной разливки в среде BASEstar и замену устаревших приборных щитов, самописцев и мнемосхем на видеотерминалы;

оптимизацию раскроя в процессе мерной резки заготовок с целью минимизации технологической обрезки;

автоматизированный контроль за качеством заготовок (заданный параметр-факт) и их разбраковку; формирование протоколов разливки и резки заготовок, а также других отчетных документов;

обеспечение стыковки уровня АСУТП с интегрированной системой управления производством ЭСПЦ и комбината.

Такая система позволяет объединить информацию, важную для контроля за ходом процесса разливки стали, с информацией, существенной для организации производства всего цеха.

Для оптимизации раскроя литых заготовок и увеличения выхода годного металла, а также для контроля качества продукции на МНЛЗ-2 внедрена автоматизированная система оценки качества и разбраковки (ОКР). По мере продвижения непрерывно-литых заготовок система ОКР собирает от датчиков все данные, необходимые для оценки качества, а также регистрирует события, влияющие на качество, и заносит их в базу данных BASEstar. После того, как разрезанные на мерные длины заготовки маркируются, происходит их разбраковка по специальному алгоритму. Предусмотрена визуализация процесса на дисплее под контролем мастера ОТК.

Заключение

Внедрение АСУТП на новой программно-технической платформе привело к улучшению технико-экономических показателей работы МНЛЗ-2.

Экономический эффект от внедрения этой системы достигается в результате сокращения доли отбраковки заготовок из-за колебаний уровня металла в кристаллизаторе, оптимизации расчета и автоматического раскроя непрерывнолитого металла с учетом дефектов (поясов), а также головной и хвостовой обрезки. Ожидаемая экономия металла около 10 тыс. т стали в год.