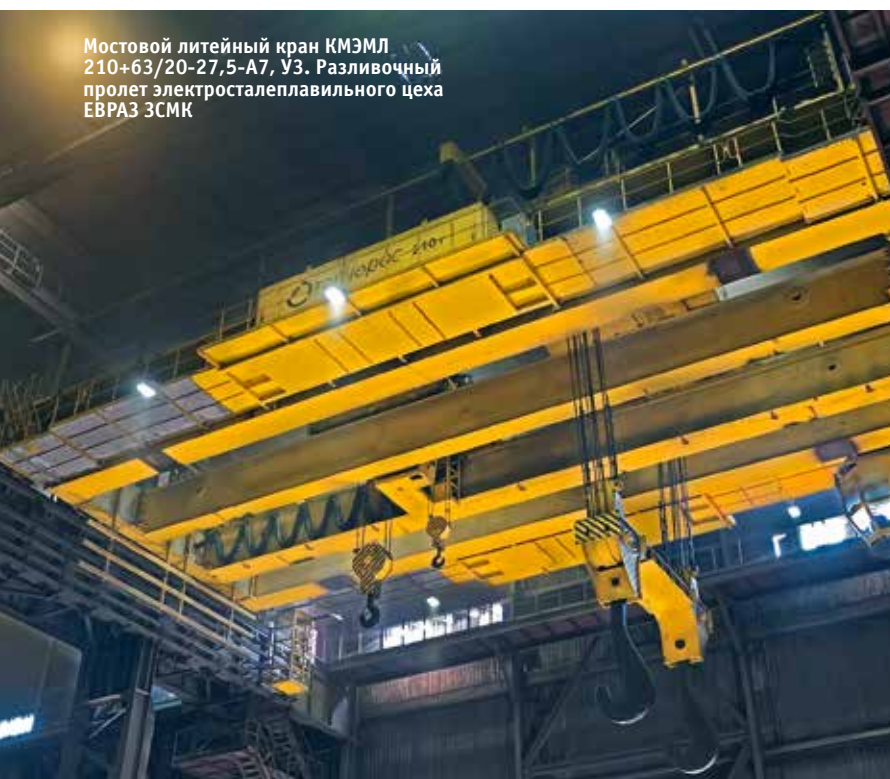


ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

ЛИТЕЙНЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ КРАНЫ ПО «ТЕХНОРОС»

Полный цикл металлургического производства включает в себя несколько переделов и на всех этапах производства используется специальная грузоподъемная техника. К наиболее ответственному оборудованию относятся литейные краны, задействованные при перемещении емкостей с расплавленным металлом. К ним предъявляются самые высокие требования, поскольку от этого зависят бесперебойность всего технологического процесса, безопасность персонала и в целом работа предприятия. Именно поэтому важно правильно выбрать изготовителя крана и определить технические характеристики оборудования и применяемую комплектацию. В представленной статье рассматриваются виды литейных кранов и их технические особенности на примере оборудования, которое выпускает Производственное объединение «ТЕХНОРОС», один из лидеров в данном сегменте рынка.

Мостовой литейный кран КМЭМЛ
210+63/20-27,5-А7, У3. Разливочный
пролет электроплавильного цеха
ЕВРАЗ ЗСМК



АВТОР Олег Касинов, директор
по маркетингу ПО «ТЕХНОРОС»

В зависимости от назначения литейные краны делятся на миксерные (применяются для заливки жидкого чугуна в специальную емкость – миксер), заливочные (производят заливку чугуна в конвертер или дуговую сталеплавильную печь) и разливочные (осуществляют разливку расплавленной стали в МНЛЗ или изложницы). Литейные краны также задействуются на вспомогательных операциях, связанных с обработкой ковшей и ремонтом оборудования.

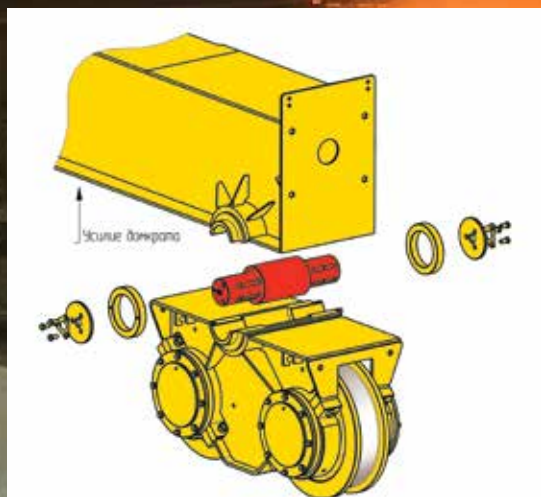
По своей конструкции все три типа литейных кранов могут быть практически идентичными. Различие состоит в технических характеристиках, таких как грузоподъемность главного и вспомогательных подъемов, ширина пролета и высота подъема. Так, разливочный кран в отличие от миксерного и заливочного имеет два или три механизма подъема на вспомогательной тележке и, как правило, обладает наибольшей грузоподъемностью (до 630 т), определяемой вместимостью конвертеров или ДСП, а также массой заполненного ковша и грузозахватной траверсы.

Конфигурацией цеха и технологией работы определяется, одну или две независимые грузовые тележки будет иметь литейный кран. Двухтележечные краны способны осуществлять кантование ковша в обе стороны.

Мост литейного 4-балочного крана состоит из двух главных пролетных балок, на которых находятся рельсы главной тележки, двух вспомогательных балок, на которые уложены рельсы вспомогательной тележки, и двух торцевых балок. Такая конструкция обеспечивает возможность перемещения главной и вспомогательной тележек на разных уровнях независимо друг от друга, расширяя технологический потенциал крана.

С января 2016 г. действует ГОСТ 33171–2014 «Краны грузоподъемные. Краны металлургические и специальные. Общие технические требования». Этим стандартом установлены более жесткие требования к металлоконструкциям и механизмам кранов, с тем чтобы повысить безопасность их эксплуатации. Увеличены коэффици-

Мостовой металлургический кран КМЭМ 120+32/10-24,5-А8 (двухбалочный, однопутевый). ЭСПЦ Белорусского металлургического завода

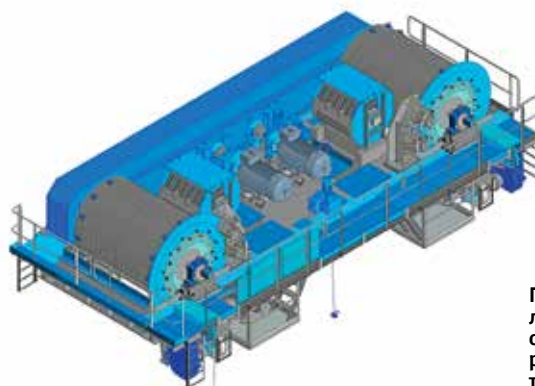


Применение закладных осей в соединениях коромысел с пролетными балками и коромысел с балансирами ходовых колес

енты запаса по металлу, определены минимальные толщины стенок, диафрагм и продольных ребер жесткости, а также толщина настилов проходных галерей и площадок. На 20% снижен возможный допустимый прогиб пролетных балок. Увеличены размеры высоты проходов и перильных ограждений. Введено требование применения аварийных тормозов на ребрах канатных барабанов.

Выполнение требований этого нормативного документа для вновь проектируемых и изготавливаемых кранов приводит к увеличению их массогабаритных характеристик. В ряде случаев при установке новых кранов в действующих цехах, которые были построены до того, как появился данный стандарт, возникает проблема из-за превышения полной массой или нагрузкой от колеса крана допустимых пороговых значений. Требуется или проводить усиление подкрановых конструкций цехов, или снижать грузоподъемность либо ограничивать подходы главной грузовой тележки алгоритмами системы управления крана. Первый вариант требует финансовых затрат, второй – снижает эффективность металлургического производства, что для предприятий неприемлемо. Уменьшить нагрузку от колес можно также путем добавления их количества, но это предполагает и увеличение верхнего габарита, а такой возможности, как правило, нет. Поэтому чаще всего металлурги идут по пути усиления опор и балок цеха, где планируется установка новых кранов.

Инженеры ПО «ТЕХНОРОС» хорошо знают специфику металлургической отрасли. При проектировании литейных кранов они уделяют особое внимание вопросам надежности и эксплуатационной безопасности. Технические решения, направленные на исполнение этих требований, заложены в каждом узле. Надежность металлоконструкции обеспечивается выполнением итеративных расчетов ответственных узлов и соединений и многоступенчатым контролем качества изготовления. Чтобы обеспечить безаварийную работу крана, устанавливают приборы и устройства безопасности, такие как ограничители грузоподъемности, конечные выключатели, датчики контроля сближения с соседними кранами, аппараты электрической защиты и блокировки.



Главная тележка литейного крана с дифференциальным редуктором и аварийными тормозами

Мост литейного крана устанавливается на колесные пары, сгруппированные в балансирующие группы. Часть колесных пар приводные. Ходовые колеса перемещают кран по подкрановым путям. На балансирах предусматриваются опорные детали на случай поломки колес и осей. При выходе из строя одного из приводов механизма остальные обеспечивают перемещение крана до окончания операции.

К числу прогрессивных решений в конструкции мостов металлургических и специальных кранов ПО «ТЕХНОРОС» относится применение закладных осей в соединениях коромысел с пролетными балками и коромысел с балансирами ходовых колес. Главным преимуществом данного соединения по сравнению с ранее применявшимся решением «палец – проушина» является снижение трудозатрат при замене ходовых колес благодаря лучшей доступности крепежных элементов для демонтажа и отсутствию необходимости огневых и кузнечно-прессовых работ (к ним нередко приходится прибегать при демонтаже пальцев из проушин по причине диффузионного слипания и возникновения перекосов в процессе эксплуатации). При закладной оси в сопряжении обеспечивается подвод смазки на всю площадь ее контакта с сопрягаемыми элементами.

В компоновке привода главного подъема кранов ПО «ТЕХНОРОС» реализуется две основные схемы: традиционная – с использованием открытой зубчатой передачи и схема нового поколения – с дифференциальным редуктором. В новой схеме канатные барабаны приводят-



**Кабина управления
литейного крана**



**Электрооборудование
внутри электропомещения
с системой поддержания
микроклимата**

ся во вращение от электродвигателей, которые соединяются с входными валами дифференциального редуктора через компенсирующие зубчатые муфты. Оба барабана соединены друг с другом посредством дифференциала. В случае выхода из строя одного электродвигателя механизм продолжит работать на втором электродвигателе в аварийном режиме на подъем или опускание с половинной скоростью – до завершения технологической операции крана.

Механизм вспомогательного подъема позволяет осуществлять кантование и обработку ковшей. При необходимости литейный кран может быть оборудован двумя или тремя механизмами вспомогательного подъема, которые позволяют производить также ремонтные или уборочные работы.

В конструкции механизмов подъема предусмотрены аварийные дисковые тормоза гидравлического типа. Они устанавливаются на каждом барабане и срабатывают в случае возникновения нештатной ситуации (превышение скорости опускания, механическая поломка рабочих тормозов, разрушение кинематической связи между барабаном и двигателями).

На некоторых металлургических производствах до сих пор применяется электропитание кранов от источника постоянного тока напряжением 220 В, при том что асинхронные электрические двигатели на переменном токе имеют значительно меньшую массу, они гораздо дешевле и вполне доступны на рынке. Очевидно, что переход на использование переменного тока является лишь вопросом времени. Тем не менее с учетом разных вариантов электроснабжения на каждом кране предусмотрена установка не менее двух токосъемников на каждый троллей.

Многие краны оснащаются специальными весоизмерительными системами. Часть из них имеет интегрированную функцию позиционирования, назначение которой – определять местоположение ковша и его вес в реальном времени. Заложенное в систему программное обеспечение позволяет вести обработку полученной информации непосредственно на кране с последующей передачей в общецеховую систему учета и хранения данных.

Возникшие из-за санкций западных стран проблемы с поставкой комплектующих в целом решены. Специалисты ПО «ТЕХНОРОС» расширили номенклатуру применяемых российских компонентов и организовали закупки в Китае. Лишь отдельные позиции европейских брендов пока не удалось заместить: их по-прежнему приходится

доставлять, используя каналы параллельного импорта.

В число приоритетных задач проектировщиков входит облегчение управления краном и обеспечение удобства его обслуживания.

Управление механизмами осуществляется из кабины крана, которая устанавливается под галереей моста. Кабина – теплоизолированная, оснащена системой кондиционирования воздуха. При необходимости, когда этого требуют условия работы, могут быть установлены обогреватели. Рабочее место оператора – эргономичное поворотное кресло-пулт, оснащенное удобными органами управления и сенсорными индикаторами.

Современные технологии виртуальной реальности (VR) позволяют управлять работой кранов удаленно – из офисного помещения, а не из кабины. Качественно меняются условия труда. Оператору нет необходимости подниматься на высоту, на него не влияют вредные факторы металлургического производства, такие как повышенный шум, запыленность, загазованность и т.д. С одного пульта можно управлять работой нескольких кранов, что способствует росту эффективности производств. Все краны, поставляемые ПО «ТЕХНОРОС», могут быть оснащены такой опцией, если заказчик решит внедрить удаленное управление на своем предприятии.

Для удобства обслуживания подшипниковых узлов на литейных кранах применяется централизованная полуавтоматическая или полностью автоматическая система смазки механизмов главного и вспомогательного подъема и передвижения тележки.

Многие металлургические литейные краны рассчитаны на работу при высоких температурах (до 60°C, в отдельных случаях до 80°C) и способны выдерживать кратковременные воздействия экстремально высоких температур. Силовые и информационные кабели помещают в специальный рукав Pigejacket, который длительное время выдерживает температурную нагрузку до 260°C. Электрооборудование размещено в отдельной кабине на галерее, вне зоны воздействия температур и пыли. Да и персоналу гораздо удобнее заниматься его обслуживанием, находясь в просторном, хорошо освещенном помещении с кондиционером. Альтернативный вариант – размещение электрооборудования внутри термоизолированной пролетной балки, хотя и кажется более



Кран мостовой
специальный
с управляемыми клещами
КМЭСП 150/110-34-А7,
склад слэбов НЛМК

экономичным (не нужно дополнительное электропомещение), более сложен в реализации и менее удобен с точки зрения обслуживания.

Эффективность эксплуатации и удобство сервисного обслуживания кранов ПО «ТЕХНОРОС» значительно выросли с внедрением системы мониторинга эксплуатационных характеристик кранов. Она обеспечивает непрерывный контроль состояния электрооборудования и механизмов крана, накопление и обработку полученных данных о фактических режимах работы. На основе этих данных ведется расчет остаточного ресурса по каждому механизму, принимается решение о проведении обслуживания, проводится анализ соответствия фактических режимов работы паспортным, выявляются наиболее тяжелые режимы работы и формируются рекомендации по перечню ЗИП. Также есть возможность проводить детальные расследования нештатных событий.

В металлургическом производстве, помимо литейных кранов, применяются магнитно-грейферные краны (на участке подготовки шихты), краны с подхватами (пратцен-краны), клешевые и магнитные краны с поворотной тележкой (на участках перегрузки литых заготовок и готовой продукции), клешевые колодцевые краны (в нагревательном отделении прокатных производств). Но и на этом классификация мостовых кранов не заканчивается. Есть также специальные краны, применяемые в кузнечно-прессовом производстве (ковочные и закалочные), на складах готовой продукции и металлолома (магнитные), на складах навалочных грузов – руды, присадов и т.д. (специальные грейферные краны).

Литейные и специальные краны ПО «ТЕХНОРОС» можно встретить на всех крупнейших металлургических предприятиях страны. Помимо этого, в отрасли применяются вагонопрокидыватели для разгрузки полувагонов с рудой или углем, механизмы для укладки и забора с усреднением руды с добавками на складе гомогенизации. Эти виды оборудования также изготавливаются в ПО «ТЕХНОРОС».

Компания динамично развивается и корректирует номенклатуру выпускаемой продукции в зависимости от рыночной ситуации. В рамках развития линейки импортозамещающего оборудования для металлургических предприятий специалисты ПО «ТЕХНОРОС» разработали серию автоматизированных сборочных электрогидравлических стенов, предназначенных для создания необходимых усилий и механизации всех операций при сборке и разборке опорных валков прокатных станов с подушками. Идет проработка конструкции других технологических и испытательных стенов.

Глубокое понимание специфики и богатый практический опыт работы в металлургической отрасли, накопленный за более чем 30-летнюю историю компании, внимательное отношение к каждому узлу и детали при проектировании и изготовлении, неукоснительное соблюдение требований государственных и внутренних нормативных документов, внедрение в собственную продукцию новейших технических решений и самых современных систем позволяют ПО «ТЕХНОРОС» предлагать своим заказчикам широкую линейку функционального, качественного и надежного оборудования!

Рудный реклаймер
производительностью
1200 т/час
на усреднительном
складе Тршинецкого
металлургического завода
(Чехия)

