

Безопасность труда в вальцетокарной мастерской

Вопросы, связанные с безопасностью труда, необходимо постоянно включать в проекты систем контроля и управления вальцетокарными мастерскими прокатных цехов. Фирма Pomini Tenova разработала процедуры анализа рисков на всех стадиях, начиная от разработки концепции и заканчивая эксплуатацией оборудования. В настоящее время вопросы безопасности труда стали неотъемлемой частью проектов вальцетокарных мастерских, в результате чего структура системы управления этими мастерскими соответствует новейшим международным стандартам.

Безопасность труда — это в основном качественный термин, имеющий широкий диапазон различных интерпретаций. Фирма Pomini Tenova, являясь технической ассоциацией, предпочитает оперировать количественными абсолютными терминами. Означает ли безопасность труда полное исключение опасностей, повреждений или поломок? Абсолютные формулировки могут подразумевать несколько альтернатив:

- отсутствие приемлемых опасностей, рисков или повреждений;
- наличие условий, при которых оставшиеся риски можно считать приемлемыми.

Однако все эти понятия — качественные, а понятие «повреждение» имеет негативный смысл. В действительности безопасность труда в большинстве случаев предполагает предотвращение аварий. Хотя термин «предотвращение» также является качественным. Безопасность, как и качество, это один из терминов, в которые разные люди вкладывают различный смысл. Кроме того, это понятие имеет разное содержание для одних и тех же людей в разное время.

Безопасность труда в вальцетокарной мастерской

На металлургических заводах, безусловно, имеется гораздо более опасное оборудование, чем шлифовальные станки для обработки валков в вальцетокарных мастерских. В вальцетокарной мастерской есть много участков, где рабочие могут получить повреждение или травму — это устройство для загрузки валков, вальцешлифовальный станок или даже пол цеха. Возможны различные ситуации рисков, связанные либо с внезапно покотившимся колесом, либо с упавшим фрагментом (или несколькими фрагментами) рабочих валков, либо с работой кранового оборудования.

За последние годы число несчастных случаев в вальцетокарных мастерских снизилось. Одной из причин этого является совершенствование используемых технологий. Так, шли-

фовальные круги имеют большую стойкость и меньше разрушаются, повысилось и качество валков. Применение вихретоковых и ультразвуковых дефектоскопов снизило вероятность и число повреждений валков, но не исключило их полностью. Таким образом, еще существует концепция приемлемого риска.

В некоторых вальцетокарных мастерских на основе накопленного опыта было усовершенствовано механическое оборудование и системы автоматизации, что позволило операторам не работать всю смену в непосредственной близости от шлифовальных кругов и валков. Автоматизация операций транспортирования валков и шлифование без удаления подпорок намного снижает риски для оператора при каждом перемещении валков со стеллажей.

Конструкция оборудования. Правительства уделяют все большее внимание этой концепции непревышения ожидаемого уровня допустимого риска для сотрудников предприятий и участвуют в ее разработке. Законодатели всего мира стремятся повысить ответственность исполнительных советов и Советов директоров за снижение рисков на рабочих местах. Например, методика реализации концепции безопасного труда внедряется в рамках Европейского Союза в унифицированном и сравнительно формальном виде. Последние стандарты на конструкцию оборудования, разработанные под их наблюдением, предусматривают ряд мероприятий в этом направлении при конструировании оборудования.

Специальные общие стандарты существуют для металлорежущих станков. Кроме того, имеются специализированные стандарты для стационарных шлифовальных станков, включающие разделы, посвященные шлифованию цилиндрических поверхностей. Сконструированное механическое оборудование должно соответствовать своему функциональному назначению, а его настройка и ремонт — выполняться без риска для персонала, если эти работы производятся в соответствии с требованиями,

Паоло Габоарди, первый вице-президент; Клаудио Тревисан, директор по автоматизации и электроприводам; Джованни Боселли, начальник вальцетокарной мастерской и проектно-исследовательского отдела; Джованни Бавестрелли, заведующий отделом программного обеспечения, фирма **Pomini Tenova**, Кастелланца, Италия

Контакт: www.tenovagroup.com
E-mail: paolo.gaboardi@it.tenovagroup.it

предусмотренными производителем оборудования. Цель проводимых мероприятий — исключение риска несчастных случаев на протяжении всего прогнозируемого срока службы оборудования, включая стадии монтажа и демонтажа, даже в случае возникновения прогнозируемых аварийных ситуаций. В Европейском Союзе разработана и утверждена методика анализа рисков, позволяющая владельцу оборудования быть уверенным в том, что приняты все необходимые меры для обеспечения максимальной безопасности работы на этом оборудовании.

Комплексная безопасность — интегрированная надежность

При реализации интегрированной программы комплексной безопасности риски должны быть идентифицированы и точно переадресованы производителем на всех стадиях, начиная с проектирования вальцетокарной мастерской, включая конструирование оборудования, его поставки и заканчивая монтажом на строительной площадке. Период выполнения всех перечисленных работ предшествует наиболее длительному периоду возможного проявления рисков, который начинается после сдачи оборудования в эксплуатацию и продолжается многие годы работы оборудования. За это время могут возникнуть две ситуации: ремонт оборудования или его окончательный демонтаж с целью модернизации или даже сдачи в металлолом. Таким образом, вопросы безопасности необходимо принимать во внимание, а риски учитывать на протяжении всего срока службы оборудования.

Комплексная безопасность также означает, что идентификация и минимизация рисков являются интегральными этапами стадии проектирования. Очень важно принимать во внимание вопросы безопасности и выполнять точный анализ рисков на самых ранних стадиях проектирования, на предварительном этапе. Внешение дополнительных мер безопасности в уже разработанный проект часто невозможно или возможно в ограниченных масштабах, требует больших затрат времени и может

оказаться непрактичным для реализации с привлечением высококвалифицированного персонала. Достигнутые в результате этого меры безопасности будут менее эффективными, чем мероприятия, заложенные в проект на начальной стадии. Дополнительные меры безопасности часто игнорируются операторами, так как они, скорее, затрудняют их работу, чем облегчают ее.

Программы, связанные с вопросами безопасности, не могут быть неким дополнением к бизнес-планам, контролируемый риск — это интегральная часть бизнеса. Фирма Pomini признает, что производственные фирмы являются замкнутыми системами, а аварии и несчастные случаи любого рода отрицательно отражаются на бизнесе, и распространяет такой подход на своих поставщиков.

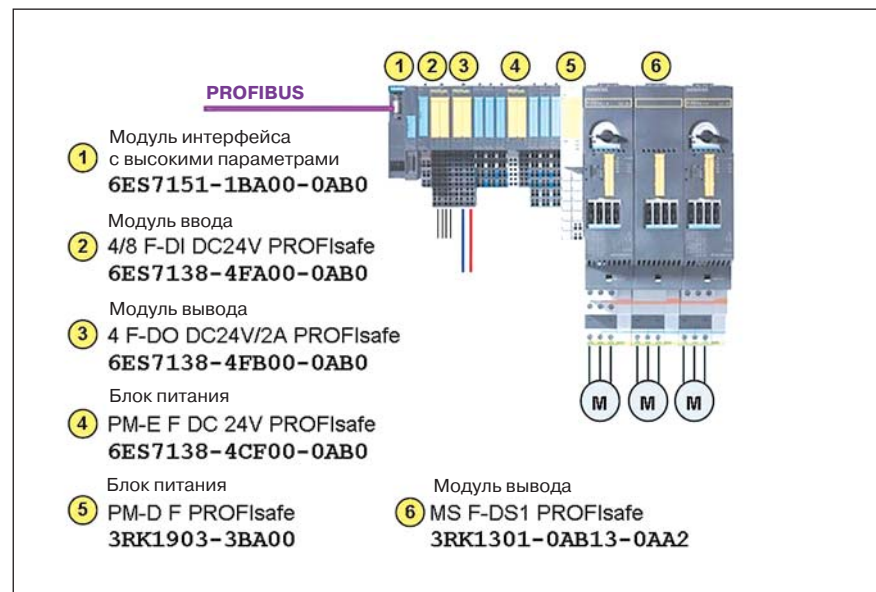


Рис. 1. Независимые и избыточные защищенные системы управления

Комплексная безопасность может также иметь еще одно значение в мире бизнеса. Фирмы, уделяющие внимание вопросам безопасности, реально оценивают риски аварий в своих технологических процессах, а фирмы, пренебрегающие этими рисками, вынуждены заниматься совершенствованием полномасштабного производства, что отражается на результатах бизнеса. Доказано, что серьезные аварии и поломки часто приводят к несчастным случаям в промышленности, и это является более убыточным, чем экономические преимущества, достигаемые благодаря безопасным условиям труда. Многочисленные исследования подтвердили, что фирмы, имеющие лучшие показатели по охране здоровья рабочих и безопасности труда, имеют и высокие показатели качества продукции, низкие производственные расходы и хорошие экономические итоги производства. Комплексная безопасность — это хороший бизнес. Инвестиции в безопасность дают хорошую отдачу во всех аспектах бизнеса.

Понятие *комплексная безопасность* имеет также значение, связанное с цифровыми системами управления оборудованием. Это означает, что компоненты системы аппаратного обеспечения имеют специальную конструкцию и конфигурацию, которые предусматривают защиту оператора и оборудования от сбоев программ и от поврежденной контрольной аппаратуры. Такое значение термина — наиболее общее, и именно в этом направлении фирма Pomini видит наибольшие возможности повышения безопасности труда в вальцетокарных мастерских.

Избыточность является, вероятно, наиболее важным техническим принципом, обеспечивающим устойчивость к сбоям и отказам в системах непрерывного действия. Интегрированное решение задачи безопасной работы систем, разработанное компанией Siemens и использованное фирмой Pomini, давно и многократно применялось для обеспечения избыточности программного обеспечения. При необходимости комплексного

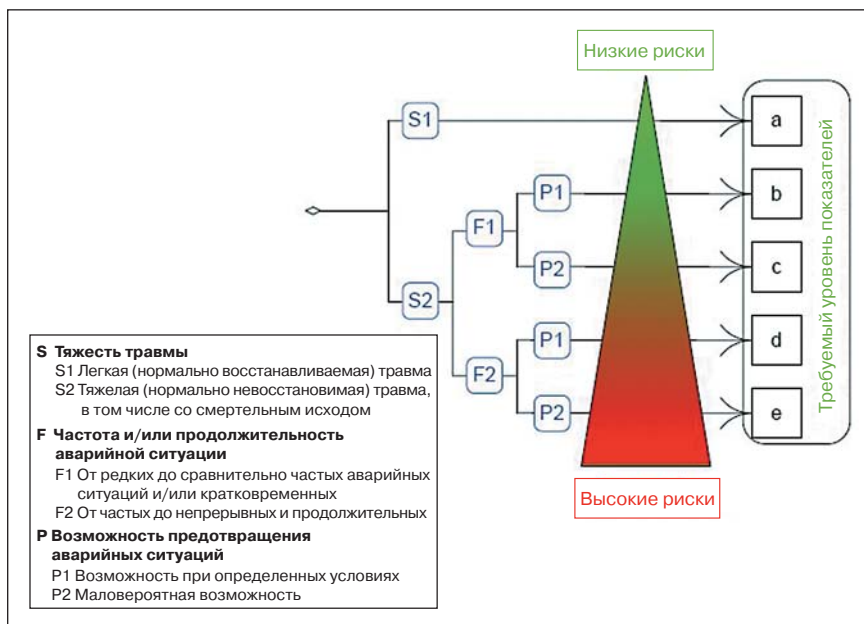


Рис. 2. Методика разработки интегрированной системы безопасного управления

надежного контроля рабочих осей на станках с ЧПУ желательно использовать две различные программы, написанные на двух разных языках программирования, желательно — двумя программистами, для двух процессоров; результаты проделанных расчетов автоматически сравниваются, и при любом их расхождении подается сигнал тревоги. Одна из программ написана на языке Step7 программного обеспечения PLC фирмы Siemens и применена на программируемых логических контроллерах (PLC); другая программа написана на машинном языке и применяется на станках с ЧПУ. При этом следует использовать одинаковую логику, но различное приборное (рис. 1) и программное обеспечение. Весьма вероятно, что при работе этих двух систем может быть получено расхождение результатов, связанное с проблемами в контрольно-измерительной аппаратуре или в компьютерных программах, и такое расхождение будет мгновенно выявлено.

Проект вальцетокарной мастерской. Производители оборудования имеют новые программы анализа рисков, и фирма Romini использует преимущества большинства из них. Применительно к проектам вальцетокарных мастерских фирма использует программу RCM (Reliability Centred Maintenance — техобслуживание для повышения надежности и сокраще-

ние рисков), которая является усовершенствованным вариантом программы RCD (Reliability Centred Design). Программа RCM позволяет анализировать работу оборудования по той же методике до завершения проекта, ввода мастерской в эксплуатацию и получения готовой продукции.

Комплексный контроль безопасной работы. Рабочие параметры приводов вальцешлифовальных станков выведены на интерфейсы компьютеризированной системы. Для систем, в которых могут возникать проблемы безопасности при нарушении нормального режима работы, имеются логические подсистемы подтверждения каждой инструкции. Предусмотрена серия постоянно действующих проверок, которые необходимы при отсутствии единого PLC, корректирующего работу привода. Управляющие сигналы вырабатываются двумя или тремя независимыми процессорами, работающими параллельно. Если все сигналы взаимно не согласуются, то система прерывает свою работу. Согласованная работа системы означает, что все одновременно посланные запросы были правильно идентифицированы всеми подсистемами.

В вальцетокарной мастерской принцип избыточности реализуется в датчиках. Конечные выключатели имеют минимум два независимых блока контак-

тов, подающих отдельные дифференцированные сигналы, фиксирующие заданную позицию контактов. Если обе эти цепи не передают согласованные по длине волны и частоте индивидуальные сигналы и не срабатывают одновременно, то в этом случае блокирующая система останавливает станок.

В настоящее время продаваемые цифровые системы поставляются со встроенными типовыми решениями, обеспечивающими потребности машинного контроля. Большинство основных поставщиков контролируемых систем предлагают широкий ассортимент необходимых компонентов для подобного применения. Безопасные дверные замки, световые завесы, бамперы безопасности на движущихся компонентах или роботизированные транспортные средства — все это стандартные компоненты, предусмотренные действующими нормативами и стандартами.

Как обстоит дело с дистанционным использованием информационно-коммуникационных технологий? Работник может наблюдать за работой системы, но не может вмешиваться в работу системы или изменять с помощью Интернета либо телефона какие-нибудь параметры, влияющие на ее безопасную работу. В персональных компьютерах имеются минимум две независимые логические схемы, которые работают в режиме реального времени для пуска системы. Каждый раз, когда кто-нибудь посылает сигнал, этот сигнал должен сопровождаться контрольным шифром или паролем в принятой кодировке. В реальных регулируемых системах используют различные процессоры, каждый из которых имеет независимый разработанный код для исключения возможности любой систематической ошибки, ведущей к аварии.

Итак, система подготовлена для использования работниками информационно-коммуникационных технологий. При внесении изменений в код на одной из логических цепей изменяется и контрольный шифр на выходе. Соответственно, в модуль вывода поступает неправильный пароль, и система отвергает команду. Такую логику применяют для команд, влияющих на безопасность работы системы: сигналы на остановку, замедление рабочей



IRM group

Приборы обеспечивают оптимальные надежность и высокое качество для производителей продукции из стали, алюминия и других цветных металлов во всем мире

Совершенство промышленных измерений

- Плоскостность
- Ширина
- Масса покрытия
- Доля железа
- Толщина
- Качество агломерата



www.irmgroup.ru
info@irmgroup.ru



The Saar-Metall-Croup

Один из основных производителей водоохлаждаемых медных фитингов для производства чугуна, стали и других металлов



Кованые и механически обработанные

Литые и механически обработанные

Высококачественные водоохлаждаемые медные изделия

Saar-Metallwerke
GmbH
Non-ferrous metal
works
P.O.B. 102 633
D-66026 Saarbrücken
Germany



E-mail: Saar-Metall@t-online.de / www.saarmetall.de



E-mail: info@hundertundweber.de / www.hundertundweber.de

Hundt & Weber
GmbH
Birlenbacher Str. 1
D-57078 Siegen
P.O.B. 22 34 40
D-57040 Siegen
Germany

скорости, предельную скорость команды, поступающей на предохранительные выключатели блокировки, световые завесы, пульта дистанционного управления кранами и т. п.

Большинство основных кодов, с помощью которых вносятся последовательные изменения в рабочие режимы, например добавляются еще два прохода к циклу, корректируются вручную, как и применение единственного традиционного процессора. Если в системе работают два компьютера, и их сигналы не согласуются, то нельзя с уверенностью указать, какой из них ошибается. Остановка и проверка системы будет более разумным решением, чем отключение одной из систем и завершение обработки валка на остальных четырех системах.

Для анализа рисков в самой системе логического контроля основную роль играют внешние инженерные экспертные группы, подтверждающие работоспособность конструктивной схемы. Независимые группы используют также и на других стадиях разработки проектов. Организации, ответственные за разработку стандартов, определяют нормы и уровни избыточности для различных уровней рисков. Уровень рисков

какого-либо станка, например вальцешлифовального, не может быть установлен без согласования с производителем. Хотя в большинстве случаев принимаются правильные решения, независимая группа экспертов, привлекаемая к подобному анализу, исключает любые подозрения в конфликте интересов (например, в желании разработчика удешевить конструкцию). Применяемая в таких случаях методика показана на рис. 2.

В контрольных системах анализ различных вариантов характера и последствий отказов (FMEA) или анализ рисков выполняют на высоком уровне, если эти контрольные системы предполагают использовать в проектах комплексной безопасности. На фирме Romini это направление деятельности координируется внешней группой экспертов. По завершении анализа вальцешлифовальные станки были отнесены к эксплуатационному уровню D, второму уровню по строгости предъявляемых требований, уступающему только требованиям к лифтам в зданиях и требованиям к коммерческой авиации. Техническое перевооружение систем комплексной безопасности — важная составная часть совершенствования любой си-

стемы контроля в вальцетокарной мастерской.

Выводы

Фирма Romini применяет принцип комплексной безопасности во всех аспектах своей деятельности. Методика комплексной безопасности является концепцией, получившей распространение в Европейском Союзе в унифицированном и сравнительно формальном виде. Использование равноценных систем в более опасных условиях эксплуатации самолетов и космических кораблей подтверждает правильность такого подхода. Вскоре во многих других областях применение систем контроля комплексной безопасности будет составлять минимальный уровень требований. Такие принципы удовлетворяют требованиям Всемирной Ассоциации черной металлургии по обеспечению минимального практического уровня рисков. ■

Библиографический список

- [1]. Safety and health principles guidance book. World Steel Association. Brussels. 2008.

UELZENER — установки для смешивания и подачи огнеупорных масс

Оборудование для торкретирования. Сделано в Германии.



Посетите
наш стенд на
Metec 2011!
Зал 03 / стенд
B45

ESTROMAT 850 Машина для смешивания и подачи огнеупорных масс с низким (LC) и ультранизким (ULC) содержанием цемента. Объем резервуара — 850 л (загрузка — мешки «Биг-Бэг» массой до 1 тонны) мощность двигателя — 30kW, производительность — до 8 м³/ч.

Доступны машины со смесителями объемом 165, 260 и 600 л.

UELZENER T115-1r

Пневматическая нагнетающая установка для проведения «горячего» ремонта электропечей



UELZENER MASCHINEN GMBH, Stahlstrasse 26-28, D- 65428 Rüsselsheim, Germany
Tel: 0049 6142 177 68 0, Fax: 0049 6142 177 68 50, e-mail: contact@uelzener-ums.de, Internet: www.uelzener-ums.de