
Раздел 4

Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника

УДК 334.02

РОЛЬ КАЗАХСТАНА В РАЗВИТИИ ПРОГРАММЫ ПАРТНЕРСТВА «ЗЕЛЕНый МОСТ»

Г.А. СИВЯКОВА, А.П. ЧЕРНЫЙ

(Казахстан, г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет, Украина, г. Кременчуг, Кременчугский национальный университет им. М. Остроградского)

Введение. Глобальная энергоэкологическая стратегия и Астанинская инициатива «Программа Партнерства «Зелёный Мост» (ППЗМ) были озвучены на III Астанинском Экономическом Форуме 1 июля 2010г. Президентом Казахстана Н. А. Назарбаевым. Они были одобрены на 6-й министерской конференции стран Азии и Тихого Океана (ЭСКАТО, 2010 г.) и 7-й Европейской конференции «Окружающая среда для Европы» (ЕЭК ООН, 2011г.), на Конференции ООН по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро (РИО+20, 2012г.). Основной целью ППЗМ является развитие партнерства между странами Европы, Азии и Тихого океана, объединение усилий общественного и бизнес секторов, международных организаций, для перехода к зеленой экономике путем

трансферта знаний, инноваций и технологий. Программа планирует охватить 95 стран, почти 2/3 населения мира. [1]

Цель работы. Оценить ресурсы Казахстана как участника ППЗМ.

Материалы и результаты исследования. В настоящее время основной тенденцией во внутренней политике развитых и развивающихся стран стало обеспечение энергетической безопасности, причем содержание самого понятия «энергетическая безопасность» изменилось. Поиск более эффективных способов использования стандартного для прошлых лет набора источников – нефть, газ, уголь, уран, энергия стока рек – значительно расширился. Поэтому на переходный период, который может продлиться 20-30 лет, интегрированные усилия междуна-

народного сообщества следует направить на оптимизацию сочетания традиционных и возобновляемых источников энергии. Многие страны осознали, что уже в обозримой перспективе может наступить эпоха недостаточности традиционных энергоносителей. Поскольку экологические проблемы носят глобальный характер, для содействия совершению «зеленой» технической революции необходимо обеспечить активное международное сотрудничество. [2]

Казахстан, как и другие страны Центральной Азии, испытывает существенные ограничения на пути экономического развития, включая рациональное использование водных, энергетических ресурсов и сохранение экосистемы на национальном и региональном уровне.

Глобальная институциональная арена для «зеленого» роста стремительно расширяется благодаря участникам из международных институтов развития, а также правительствам стран, внедряющих стратегии и программы «зеленого» роста. Такая активная работа и опыт отдельных стран демонстрируют очевидные преимущества инвестирования в «зеленый» рост. При этом международная государственная финансовая поддержка новых программ становится объектом растущей конкуренции. [3]

Общие экологические трудности и ограничения стран Центрально-Азиатского региона, существенная нехватка технологий и финансового потенциала – все это является обоснованием развития ППЗМ.

Существует ряд стандартных барьеров для инвестирования в «зеленый» рост. Они могут проявиться на уровне страны, сегмента экономики или конкретного проекта, и характерны как для государственного, так и для частного секторов. К ним можно отнести коммерческие и технологические риски, инвестиционный климат в стране, слабая защита интеллектуальной собственности, политическая среда, недостаток технического потенциала и другие. [3]

Для решения этих проблем ППЗМ предлагаются следующие пути: сократить разрыв в темпах «зеленого» экономического роста между странами Европы и Азии; поддержать

«зеленые» инвестиционные предложения, объединить подходы к решению актуальных международных вопросов; разработать ключевые инвестиционные и инфраструктурные проекты, соответствующие критериям устойчивости и инвестиционной эффективности; разработать и распространить специализированные знания, содействовать в развитии навыков и наращивании потенциала в государственном и частном секторах.

ППЗМ предполагает тесное взаимодействие Казахстана и стран Центральной Азии в обеспечении устойчивого развития при поддержке ключевых международных институтов и частного сектора. В качестве приоритетных направлений деятельности ППЗМ были определены пять тематических областей. Они отражают общие потребности в развитии стран региона, а также являются краеугольными камнями в обеспечении «зеленого» роста. К ним относятся: обеспечение стабильного водоснабжения, контроль над загрязнением водных ресурсов, технологические решения проблем рационального водопользования и водоочистки; использование источников возобновляемой энергии, эффективное потребление энергии при условии справедливого и равного доступа для всех; гарантированные и стабильные цепи поставок сельскохозяйственной продукции и продуктов питания за счет устойчивого и эффективного сельского хозяйства; «зеленое» строительство, «зеленая» инфраструктура, процессы планирования антропогенной среды, включая технологии «умный город» и природоохранное проектирование; снижение климатических рисков и рисков стихийных бедствий, а также адаптация к последствиям изменения климата, включая внедрение систем управления рисками, включая страхование. [3]

Казахстан в ходе реализации программы «Зеленый мост» может стать пилотным государством в реализации наилучших экологических практик, поскольку он имеет все возможности для этого: уникальное геополитическое положение, природные, финансовые и другие ресурсы. Казахстан способен занять не меньшую нишу в мировой «зеленой» энергетике, чем сейчас занимает в сфере

мирового рынка коричневой энергетики углеводородов и урана, благодаря богатым природным ресурсам, потенциалу солнечной, ветровой и гидроэнергетики, наличию технологий устойчивой энергетики, потенциалу производства фитотоплива и биотоплива из непищевого сырья на неиспользуемых малоплодородных землях (более 90 млн. га). По запасам нефти Казахстан на 13-ом месте в мире, а по объему добычи сейчас на 26 месте, хотя может выйти на 6 место в мире. [4]

Основным ресурсом Казахстана является 9-ая в мире площадь территории, практически не испорченная химическими удобрениями и пестицидами, огромными водоёмами, создающими донные отложения для получения биогаза. Для производства биотоплива второго поколения из непищевого сырья и фитотоплива Казахстан обладает самыми большими в мире неиспользуемыми малоплодородными землями.

Ведущие авиафирмы США, Японии и Западной Европы прогнозируют использование сжиженного природного газа как основного топлива для авиации. Все они сходятся на том, что начиная с 2015–2020 гг. развернется широкое внедрение криогеники в мировое авиастроение. Однако постепенно это нишу займёт дешёвый биогаз с полигонов ТБО и агросектора.

В Казахстане на границе с Китаем находится один из лучших в мире ветрокоридоров – Джунгарские ворота. Велики запасы природного газа (3,7 трлн. м³), шахтного метана (не менее 0,7 трлн. м³). Ежегодно в атмосферу выбрасывается несколько сотен миллионов кубометров газа шахтного метана. Страна занимает пятое место в мире по объемам факельного сжигания попутного газа. Запасы сапропеля, ила составляют миллиарды тонн, а из них можно получать биогаз.

В Казахстане сосредоточено более 3% от мировых промышленных запасов угля – 164 млрд. тонн. Уже есть казахстанские технологии бездымного пиролизного горения, способные сжигать уголь даже низкого качества почти без загрязнения атмосферы.

Казахстан обладает рядом лучших в мире технологий экологически чистой энергетики – уникальной градообразующей техно-

логии производства кремния из рексила, ветростанции Марата Комбарова для ураганов ветров (которые в 2 раза дешевле мировых аналогов), бездымных пиролизных котлов Unilux (Алматы) для угля и сжигания ТБО, бездымных пиролизных печей и котлов с экономией одной трети топлива и др. Казахстан обладает третьими в мире (после Бразилии и Мадагаскара) запасами двуокиси кремния – 265 млн. тонн кварцитов и 65 млн. тонн высокочистого кварца. Это основное сырьё для производства металлургического кремния для солнечной энергетики. Дефицит его на мировом рынке составляет сотни тысяч тонн. [4]

С июня по сентябрь 2017 года Астана будет принимать международную выставку EXPO 2017, тема которой – «Энергия будущего». Тема «Энергия будущего» была предложена Казахстаном и отражает реакцию на энергетические и экологические проблемы, с которыми сталкивается весь мир. Цель EXPO 2017 состоит в обмене мировым опытом в вопросах альтернативных источников энергии и в содействии переходу Казахстана к «зеленой экономике». EXPO 2017 и программа партнерства «Зеленый мост» объединены общими целями. Некоторые инициативы, предложенные EXPO 2017, могут быть реализованы в рамках ППЗМ: Институт «Зеленый мост» может разместить у себя лабораторию мирового уровня, занимающуюся вопросами обеспечения доступа к экологически чистому и эффективному энергоснабжению. Учреждение «Зеленый мост» обеспечит финансы, знания и партнерскую поддержку для разработки экологически чистых технологий по трем темам EXPO: экологически чистые источники энергии, энергоэффективность и доступ к энергии. Институт «Зеленый мост» поможет культивировать бизнес- и исследовательские идеи молодых казахстанских предпринимателей, в то время как учреждение «Зеленый мост» обеспечит их тестирование и пилотирование. Впоследствии, данные идеи могут быть продемонстрированы на EXPO 2017. Эта и аналогичные инициативы будут поощрять «зеленое» предпринимательство не только в Казахстане, но и во всей Центральной Азии. [3]

ВЫВОДЫ

Принятие программы партнерства «Зеленый мост» создаст в Казахстане новый рынок для «зеленых» товаров, услуг и новых технологий, обеспечит существенный рывок для мировой экономики, а сама программа станет экологическим центром для демонстрации и трансферта наилучшего передового опыта и новых технологий и укрепит роль

нашей страны как транслятора «зеленых» идей. ППЗМ за счет создания и развития новых отраслей «зеленого» бизнеса будет способствовать в долгосрочном плане переходу к «зеленой экономике, что позволит не только сохранить темпы экономического роста, но и сделать экономику более надежной и устойчивой.[5]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://greenkaz.org/index.php/ru/blog-predsdatelya/1901-programma-partnerstva-eljonyj-most-razvitie-mezhdunarodnogo-i-mezhsektoralnogo-sotrudnichestva-dlya-perekhoda-stran-k-zelenoi-ekonomike>
2. Назарбаев Нурсултан. Глобальная энергоэкологическая стратегия устойчивого развития в XXI веке / Нурсултан Назарбаев. – М.: Экономика, 2011. - 194 с.
3. Сивякова Г.А., Черный А.П., Варзин Д.С. Программа партнерства «Зеленый мост». Проблемы и перспективы. //Материалы 5 Республиканской студенческой научно-практической конференции «Современные проблемы формирования здорового образа жизни среди молодежи» (28 ноября 2014 года). – г.Темиртау. –КГИУ, 2014. -518 с. (С.135-138)
4. http://g-global-expo.org/index.php/ru/?option=com_content&view=article&id=369
Айтимов А.С., Хайрушин Ж.К. «Зеленый мост»: экологический диалог между Европой и Азией // Актуальные проблемы науки, экономики и образования XXI века: материалы II Международной научно-практической конференции, 5 марта – 26 сентября 2012 года : в 2-х ч. Ч.1 – Самара: Самарский институт (фил.) РГТЭУ, 2012. – 384с. — <http://old.creativeconomy.ru/articles/25814/>

УДК 621.34.001.572

СТРУКТУРА АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАТЯЖЕНИЯ ПОЛОСЫ В ЛИНИИ НЕПРЕРЫВНОГО ГОРЯЧЕГО ЦИНКОВАНИЯ

О.А. ЮЩЕНКО, В.М. ДРУЖИНИН

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

В последние годы, из-за ужесточения конкурентной борьбы на мировом рынке производителей стали, возросли требования к качеству тонколистового проката с цинковым покрытием. Процесс цинкования проката приводит к расширению возможностей по обработке сталей различных марок, улучшению механических свойств, устойчивости к старению.

Линии непрерывного горячего цинкования (ЛНГЦ), применяемые для цинкования холоднокатаного стального листа, характери-

зуются сложной структурой механической и электрической части. Работа систем электропривода подобных агрегатов характеризуется взаимосвязью электромагнитных процессов, механических явлений и технологических факторов, действием внешних (изменение момента сопротивления, напряжения сети, температуры окружающей среды и др.) и внутренних (изменение электро-механических параметров привода и упруго-пластичных свойств полосы) возмущений.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Электромеханическая система линии непрерывного горячего цинкования (ЛНГЦ) представляет собой взаимосвязанный через полосу многодвигательный электропривод. Основной технологической частью агрегата является печь термохимической обработки (ТХО), где происходит отжиг и химическая очистка металлической полосы.

Печь ТХО представляет собой сложный технологический агрегат с различными функциями отдельных камер, с большим числом возмущающих и регулирующих воздействий.

При остановке головной части агрегата для замены рулона металлической полосы, во время сварки концов полосы средняя технологическая часть агрегата продолжает движение на рабочей скорости, за счет вы-

полосы из вертикального входного накопителя. После запуска головной части начинается заполнение металлической полосой входного накопителя, при этом возникают динамические процессы, приводящие к возникновению продольных колебаний в обрабатываемой полосе. В результате, в полосе возникают, так называемые, «складки» во время обработки в печи ТХО под действием высокой температуры, а это ведет к браку. Это подтверждено экспериментами по определению динамических свойств обрабатываемой на ЛНГЦ полосы металла [1]. Осциллограмма с записью продольных колебаний в полосе, а также изменения скорости движения полосы головной части ЛНГЦ при проведении промышленного эксперимента изображена на рисунке 1.

Осциллограммы усилий натяжения в полосе по данным промышленного эксперимента

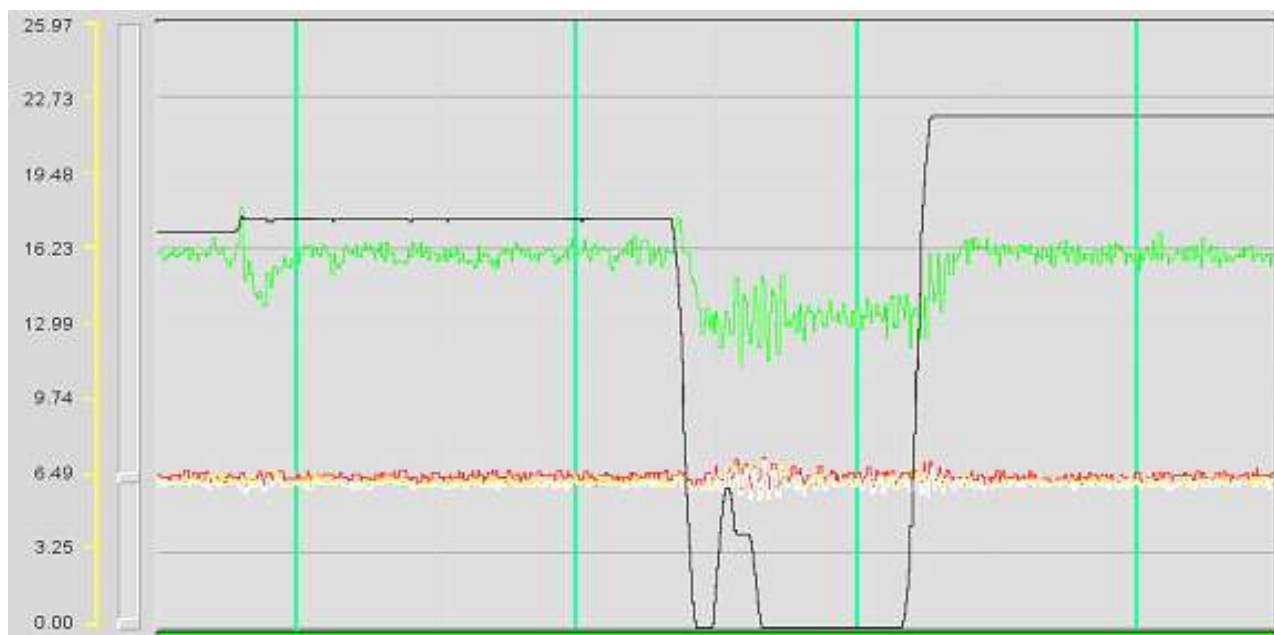


Рисунок 1.

На осциллограммах сверху вниз соответственно расположены: изменение рабочей скорости головной части ЛНГЦ, записи усилий натяжения в петлевом устройстве, тянущей станции №2, на участке обработки полосы в печи и на участке печи с натяжными роликами. Масштаб осциллограмм для

деление по временной оси соответствует 127 с.

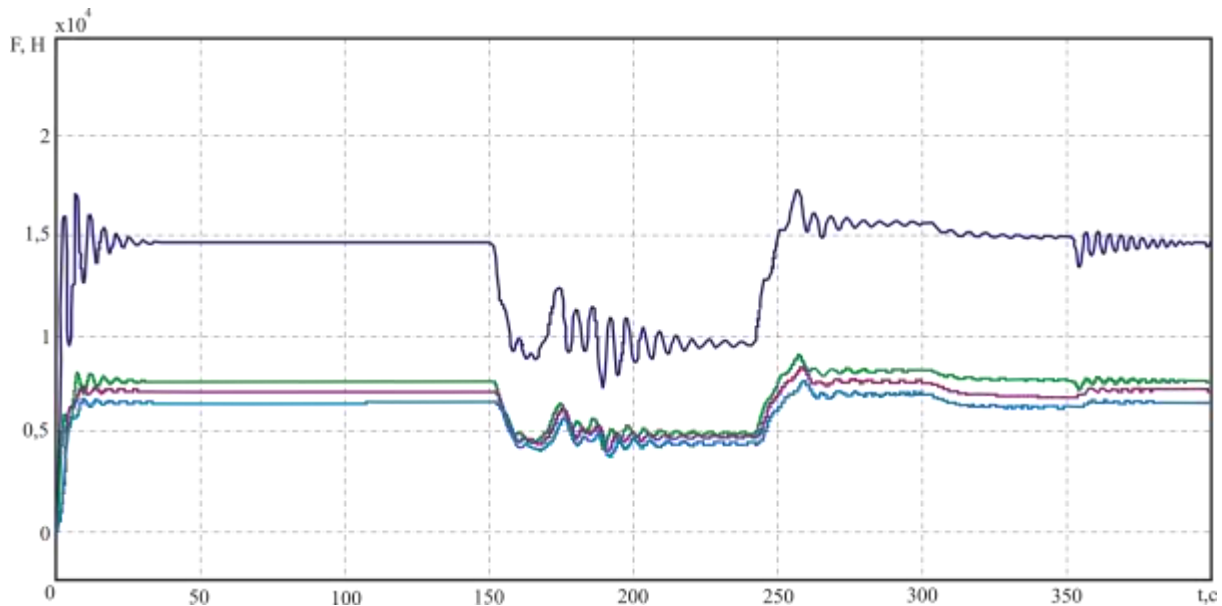
На основании полученных экспериментальных данных были разработаны имитационные модели взаимосвязанных электроприводов ЛНГЦ [2].

Сигналы усилий натяжения в полосе, полученные при имитационном моделиро-

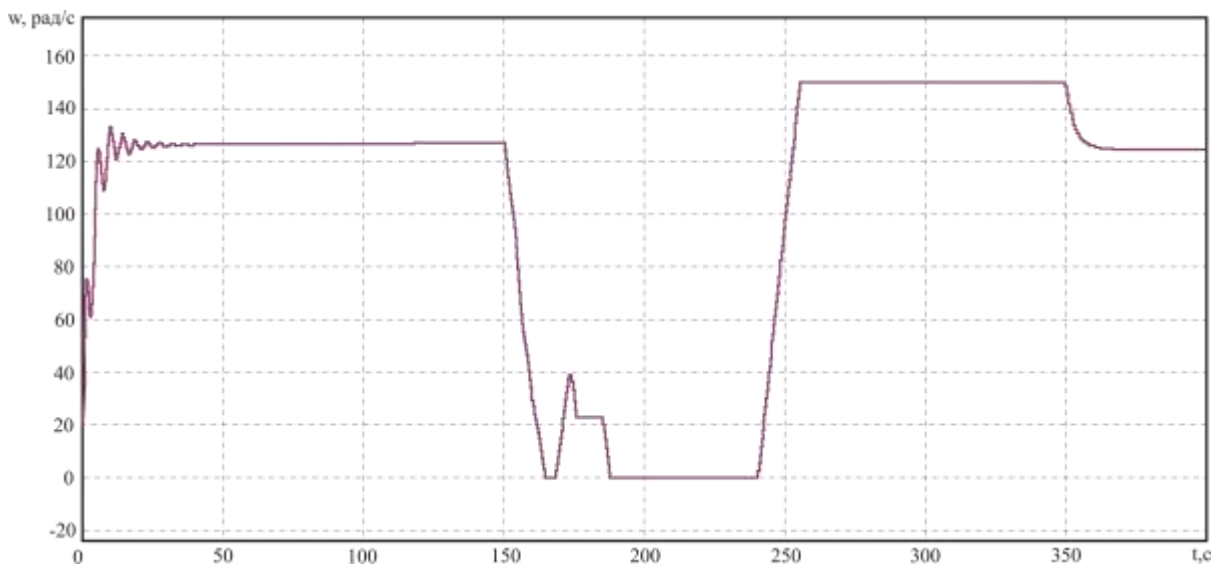
Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

усилий натяжения полосы – 0,25 кН/мм. Масштаб по временной оси – 0,26 мм/с. одно вании во время стоянки головной части линии представлены на рисунке 2.

Результаты моделирования усилий натяжения на имитационной модели в режиме стоянки головной части линии



а)



б)

а – осциллограммы усилия натяжения в полосе; б – скорость головной части линии

Рисунок 2.

На осциллограмме, в соответствии с рисунком 2 (а), приведены усилия натяжения во входном накопителе, натяжной станции №2, в печи ТХО на участке обработки, в печи ТХО на участке с тянущими роликами – кривые 1, 2, 3, 4 соответственно. В соответ-

При прокатке металлической полосы толщиной от 0,4 мм и выше наблюдается стабильность работы системы автоматического регулирования (САР) на протяжении всего цикла работы линии. Но при прокатке металла толщиной менее 0,4 мм возникает

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

ствии с рисунком 2 (б) показана скорость головной части агрегата.

от заданных параметров при прохождении через печь ТХО. Это объясняется тем, что полоса и ее параметры в зоне входного накопителя и печи ТХО не остаются постоянными из-за эксцентриситета роликов каретки накопителя, нестабильности жесткости тросов каретки при движении вниз и т.д.

В результате имитационных экспериментов было установлено, что параметры САР объекта (полоса+регулятор натяжения), полученные в модели агрегата, не могут обеспечить необходимую стабилизацию натяжения полосы. Таким образом, существующая САР входного накопителя не обеспечивает демпфирования продольных колебаний.

Поэтому с целью определения качества работы САР предлагается создать блок адаптации, включающий идентификатор модели полосы в накопителе, который периодически, через интервалы времени, необходимым для снятия осциллограмм и их обра-

проблема складкообразования в полосе в результате значительного отклонения натяжения

обработки, определять отклонения параметров модели от параметров объекта.

Разница должна позволить выработать решения для изменения параметров САР рассматриваемого объекта.

Предлагается структура адаптивной САР, в которой параллельно с основным объектом будет включен идентификатор, устройство корректировки и регулятор натяжения полосы.

Адаптивной моделью системы управления объектом считают такую модель, в которой в результате изменения характеристики внутренних и внешних свойств объекта происходит соответствующее изменение структуры и параметров регулятора управления с целью обеспечения стабильности функционирования объекта.

На рисунке 3 представлена структурная схема адаптивной САР натяжения полосы электропривода каретки входного накопителя ЛНГЦ.

Структура адаптивной САР натяжения полосы электропривода каретки входного накопителя ЛНГЦ

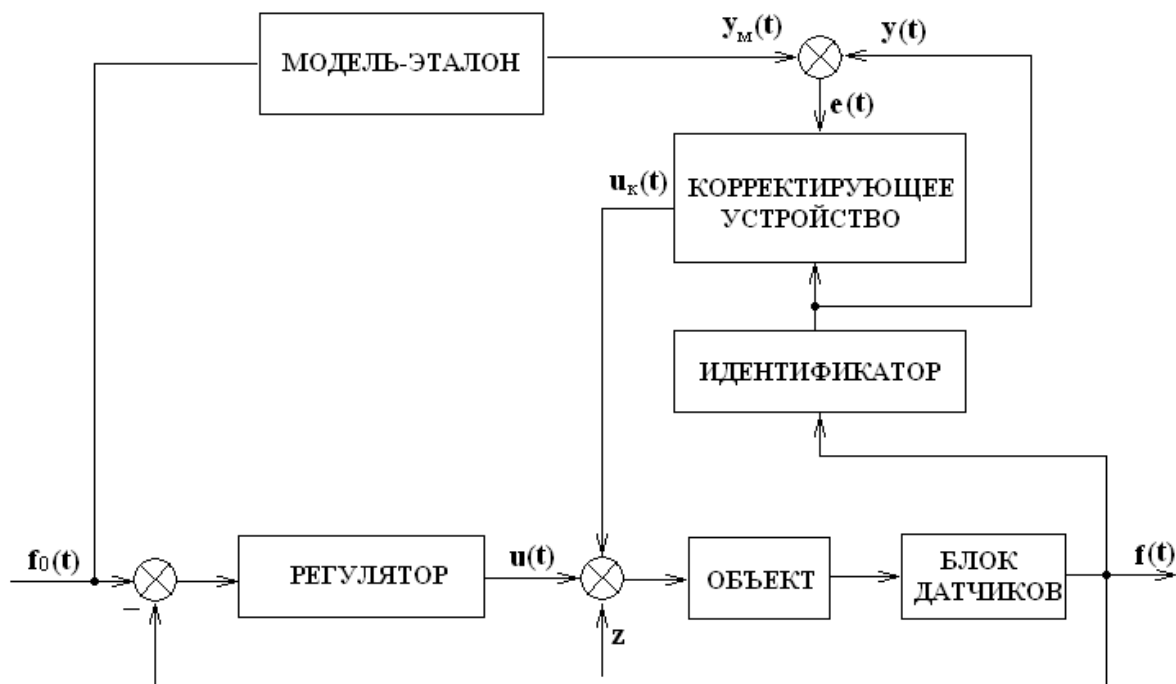


Рисунок 3.

На рисунке 3 изображена структурная | Система работает следующим образом.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

схема системы адаптивного управления натяжением полосы в ЛНГЦ с эталонной моделью.

Настраиваемый объект включает в себя объект (электропривод каретки входного накопителя)

и регулятор основного контура. Входными параметрами объекта являются настраиваемые параметры регулятора и выходы объекта. Далее в алгоритме адаптивного управления фигурирует блок эталонной модели, которая содержит в себе сведения о желаемом значении натяжения полосы при прохождении через печь ТХО во время сварки концов полосы. Информация о текущем поведении объекта управления собирается с помощью блока датчиков. Если параметры объекта отличаются от эталонных значений, то формируется ошибка $e(t)$ на основе которой в корректирующем устройстве вырабатывается сигнал коррекции $u_k(t)$ к основному управлению $u(t)$, осуществляемому устройством управления (регулятором). В данном случае

алгоритм адаптации основан на использовании второго метода Ляпунова, автоматический регулятор сводит параметры к эталонной модели и блок адаптации должен приводить ошибку к нулю.

Адаптивная система управления использует принцип регулирования по отклонению и является замкнутой системой с отрицательной обратной связью, содержащей основную контур и контур адаптации.

Таким образом, предложенная структурная схема адаптивной САР натяжения полосы электропривода каретки входного накопителя ЛНГЦ позволяет оценить качество работы САР. В дальнейших работах предполагается программная реализация алгоритма идентификации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ющенко О.А. Экспериментальные исследования натяжения в электромеханической системе печи термохимической обработки. Труды университета. - Караганда КарГТУ, 2008. – Вып. 4. - С. 77-79.
2. Ющенко О.А. Имитационное моделирование динамических режимов электромеханической системы линии непрерывного горячего цинкования. Труды университета.– Караганда КарГТУ, 2010. – Вып. 3. – С. 87-93.
3. Сыздыков Д.Ж. Идентификация в системах управления. - Алматы: Изд-во «Эверо», 2007. - 216 с.