

УДК 658.58

Фонотов И. М., Ченцов Н. А.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЕМОНТНОЙ СЛУЖБОЙ ЦЕХА

В настоящее время, когда практически полностью исчерпаны возможности повышения эффективности действующего производства путем оптимизации технологических процессов, все больше внимания уделяется повышению эффективности ремонтной службы (РС). Это обусловлено тем, что доля РС в себестоимости продукции в целом по промышленности составляет 5–24 %, в том числе в металлургии порядка 14 % [1].

Одним из путей повышения эффективности РС является автоматизация ее организационной деятельности. Это направление используется как за рубежом, так и в станах СНГ.

В настоящее время результатом полной автоматизации РС является построение ЕАМ (Enterprise Asset Management)-системы [2]. Содержательный перевод этого понятия – система управления основными фондами предприятия. Такая система позволяет сократить простои оборудования, затраты на техобслуживание, ремонты и материально-техническое снабжение.

Построение ЕАМ системы в условиях металлургического предприятия требует уточнения перечня задач, что определяется спецификой ее содержания. При этом необходимо учесть следующее:

- значительную часть запасных частей РС изготавливает собственными силами (характерно для крупных заводов);
- часть функций ЕАМ возлагается на общезаводские службы, находящиеся за пределами РС (отдел снабжения, отдел кадров, бухгалтерия);
- структура и перечень решаемых задач зависят от масштаба предприятия (металлургический комбинат, мини металлургический завод).

Важным элементом РС предприятия являются ее подразделения, размещенные в производственных цехах и их участках: станах, машинах непрерывного литья заготовок и т. п. Такой элемент, в соответствии с понятиями ЕАМ, является CMMS («Computerized Maintenance Management Systems»). Он предназначен для сокращения затрат на обслуживание оборудования и повышение производительности (коэффициента готовности). В рамках CMMS решаются следующие задачи:

- ведение образа оборудования;
- планирование ремонтных воздействий;
- прогнозирование отказов;
- формирование ремонтной документации, необходимой для подготовки ремонта;
- заказ запчастей товарно-материальных ценностей (ТМЦ) в цехах главного механика;
- заказ ТМЦ через заводские подразделения (отдел снабжения, отдел оборудования, др.);
- складской учет ТМЦ;
- история ремонтов (агрегатный журнал);
- анализ работы ремонтной службы.

Целью данной работы является разработка концепции построения автоматизированной системы ремонтной службы металлургического предприятия.

Сотрудниками НПО «Доникс» разработана система автоматизации ремонтной службы цеха металлургического предприятия (рис. 1).

Ведение НСИ обеспечивает ведение нормативно справочной информации и справочников системы. Поддерживает работу с внешними общезаводскими справочниками и классификаторами.

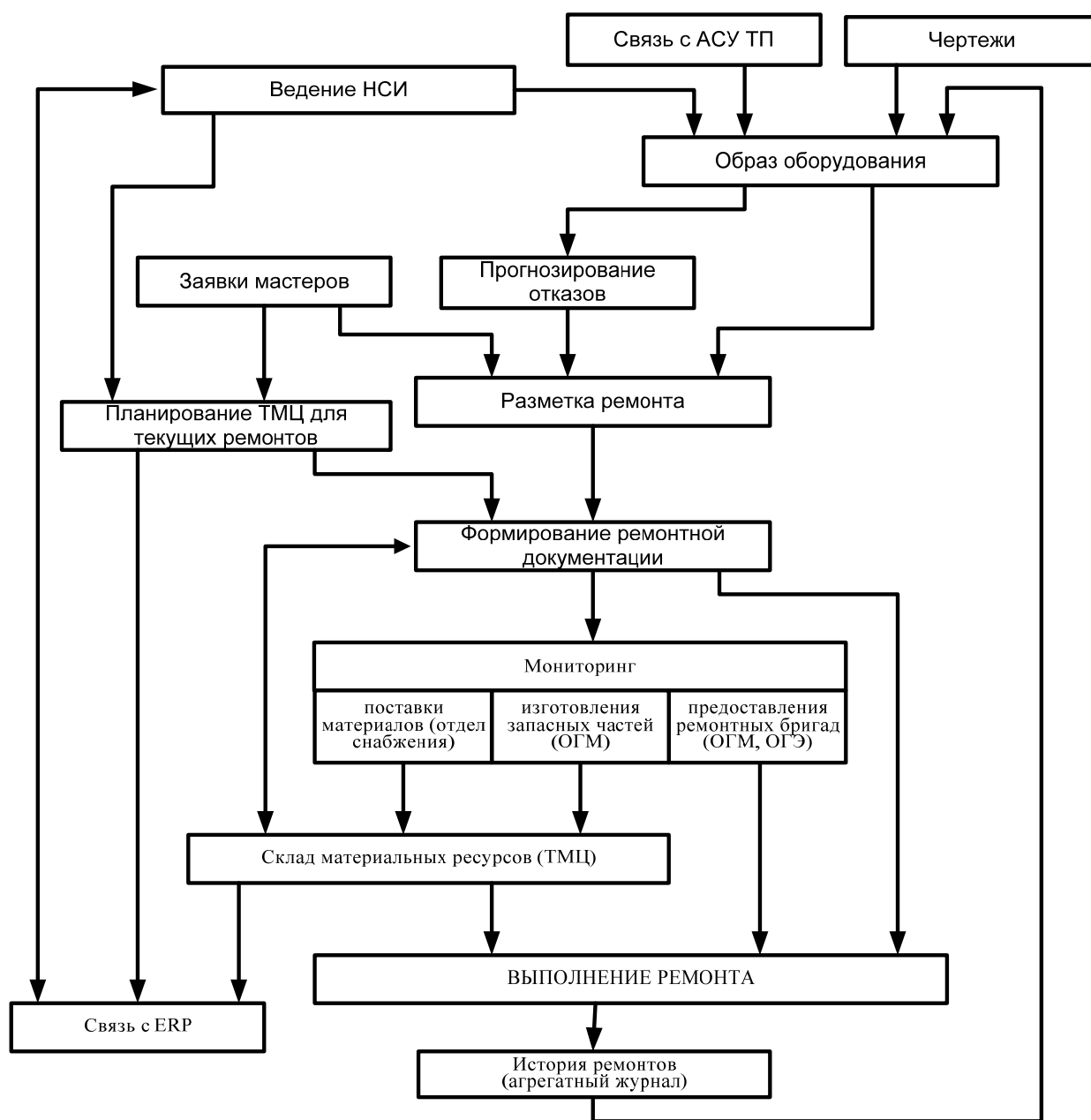


Рис. 1. Схема модулей CMMS металлургического цеха

Образ оборудования содержит данные об оборудовании, необходимые для решения задач ремонтной службы. По каждому элементу оборудования формируется два комплекса данных:

- статическая часть, формируемая на основе данных чертежей. Например, наименование элемента, номер его чертежа, материал, из которого он изготовлен и др;
- динамическая часть формируется на основе данных о состоянии элемента оборудования и используется при прогнозировании срока его отказа.

Совокупность элементов оборудования представлена в виде дерева, имеющего следующие уровни: стан; участки; машины; узлы; детали. По каждому элементу указывается его вид: механическое оборудование; электрическое; гидравлическое; системы управления (рис. 2). По каждому узлу на дереве оборудования формируется набор типовых работ и ресурсов, необходимых для ее выполнения (продолжительность, ремонтная бригада, запасные части).

Название	Статус	Кол-во	Чертеж	Ед.изм.	Прототип	Масса
Стан390		1			Нет прототипа	
Подстанция		2			Нет прототипа	
ЭП2		1			Нет прототипа	
Печной участок		2			Нет прототипа	
1.01.001-R1 Загрузочная решетка 16		2		штука	МПУ	0
Приборы обслуживания и сигнали		1		штука	Приборы обслуживания и сигнали	0
S320 Элемент подключения		1	3SB3400-0A	штука	Элемент подключения	0
S320 Замок-выключатель		1	3SB3500-5LC	штука	Замок-выключатель IKON 3600120	0
S321-326 Кнопка , черная		6	3SB3601-0A	штука	Кнопка , черная	0
07S301 АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ,		1	3SB3601-1H	штука	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ, кнопка-Pilz	0
H320 Сигнализатор с светодио		1	3SB3644-6B	штука	Сигнализатор с светодиодом, бег	0
07S301 Защитный фланец кноп		1	3SB3921-0A	штука	Защитный фланец кнопки-Pilz	0
W30-33 Резбовое соединение д		4	5311 2030	штука	Резбовое соединение для кабеле	0
1.01.001-R2.2 Загрузочная решетка 1		1		штука	ПОЛЕВАЯ СТАНЦИЯ	0
ET200M		1		штука	ET200M	0
Дополнительное электрооборудов		1		штука	Дополнительное электрооборудов	0
А3-6 Карта усилитель для прог		1		штука	Карта усилитель для проп. венти	0
K401-404 Релейный блок, 1 зам		4	2966210	штука	Релейный блок, 1 замыкатель PL	0
K319-323,301K-312K,301R-312R		29	2967109	штука	Релейный блок, 2 замыкателя PL	0
F3 Защитный автомат 10A		1	2CDS251001	штука	Защитный автомат Stotz S201-C10	0
G1 Блок питания SITOR POWER		1	6EP1336-3B	штука	G1 Блок питания SITOR POWER 20	0
A3-6 Держатель карты-усилите		4	DIN 41612-F	штука	Держатель карты-усилителя для	0
E390 Нагреватель шкафа 230 V		1	SK 3107.000	штука	Нагреватель шкафа 230 VAC, 1300	0
B390 Регулятор внутр. темпера		1	SK 3110.000	штука	Регулятор внутр. температуры ш	0
F1,2,390 Защитный автомат 6A		3	Stotz S201-C	штука	Защитный автомат Stotz S201-C60	0
XD1 Розетка с защ. контактом		1	Typ MSVD	штука	Розетка с защ. контактом и LED	0

Рис. 2. Образ оборудования

Разметка ремонта выполняется по прогнозным срокам отказа элементов и включает всю совокупность данных, необходимых для формирования ремонтной документации. Разметка ремонта выполняется на основе фрагмента дерева оборудования до уровня узлов, подлежащих ремонту. Для каждого узла, из типового набора, выбираются ремонтные работы, необходимые для восстановления его работоспособного состояния. По каждой работе уточняются объемы необходимых ресурсов.

Формирование ремонтной документации выполняется на основе разметки ремонта с учетом данных о складских запасах. При этом различают два случая:

- капитальный ремонт, основной документ – ведомость дефектов, формируемая за (9...12) месяцев до начала ремонта. Она содержит полное описание ремонта, включая материальные ресурсы, которые необходимо заказать;
- текущий ремонт, основной документ – ремонтная ведомость, формируемая за 2...3 дня до ремонта. Она включает ремонтные работы, для выполнения которых на складе цеха имеются материальные ресурсы.

Мониторинг (ремонтных бригад, запасных частей и материалов) осуществляется на основе разработанного плана поставки ресурсов. В рамках мониторинга разрабатываются заказы на запчасти и передаются в ОГМ. По мере их выполнения делаются соответствующие отметки в заказах, что позволяет судить о готовности к ремонту. Аналогичная задача решается и по материалам, поставка которых осуществляется через отдел снабжения.

Планирование запчастей и материалов обеспечивает предоставление данных о наличии необходимого неснижаемого запаса оборудования на складе, обеспечивает связь с модулем разметки ремонта для заказа необходимых запчастей и материалов.

Склад материальных ресурсов обеспечивает предоставление данных о их движении и наличии. Каждый материальный ресурс связан с образом оборудования, что позволяет легко судить о возможности выполнения его ремонта. По типовым материальным ресурсам указывается мастер, для которого они предназначены.

История ремонтов формируется на основе разметки ремонтов с отметками о выполненных работах и содержит данные о всех выполненных ремонтах. Эти данные используются при разметке ремонтов для прогнозирования сроков отказов. Анализ данных может выполняться с использованием дерева оборудования, по каждому элементу которого можно вывести историю его ремонтов.

Связь с ERP выполняет обеспечение использования единой системы классификации и кодирования информации, принятой на предприятии, а также обеспечивает:

- связь с учетом основных средств;
- передачу информации для ведения бухгалтерского учета.

Связь с АСУ ТП цеха обеспечивает систему достоверной информацией о режимах работы оборудования, простоях стана и объемах выпускаемой продукции.

Учитывая объемы ремонтов и типы задач, решаемых в конкретной CMMS, может быть построена схема локальной компьютерной сети, состоящей из автоматизированных рабочих мест (АРМов) [1]. Структура ЛВС для ремонтной службы сортового прокатного стана приведена на рис. 3.

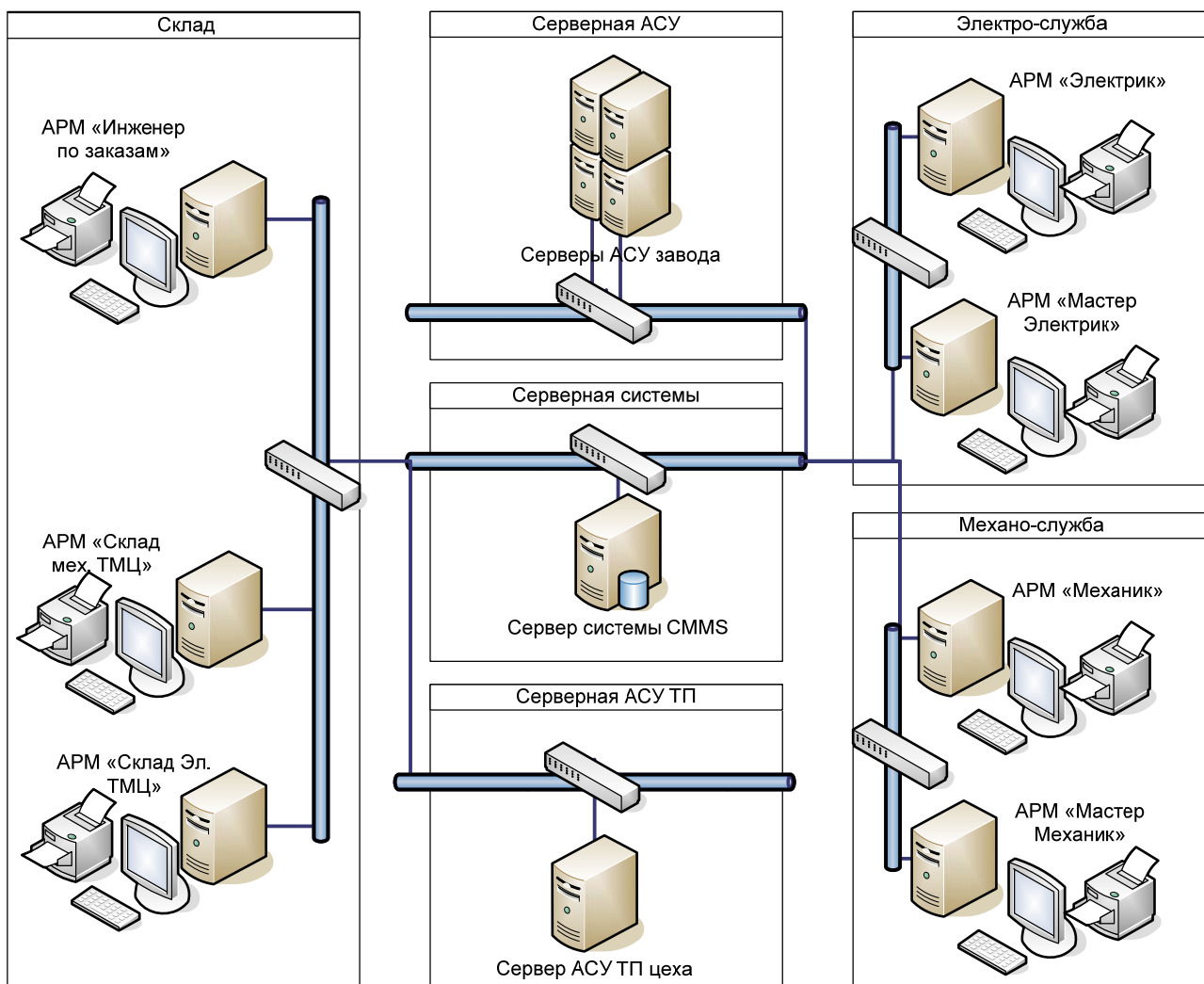


Рис. 3. Схема локальной сети CMMS сортового стана

Подобные АРМы механиков и электриков используются для решения подобных задач. Они отличаются только видом оборудования, применительно к которому решаются задачи РС.

В целом в рамках сети можно выделить четыре вида АРМов.

АРМ «Механик/Электрик» включает следующие модули: образ оборудования; разметка ремонта; формирование ремонтной документации; мониторинг ремонтных бригад.

АРМ «Заказ ТМЦ» включает следующие модули: мониторинг запасных изготовления частей; мониторинг поставки материалов.

АРМ «Склад» включает следующие модули: образ оборудования (только возможность создания новых прототипов); склад ТМЦ.

АРМ «Мастер» включает следующие модули: образ оборудования (только просмотр); мониторинг изготовления запасных частей (только просмотр); мониторинг поставки материалов (только просмотр); склад ТМЦ (только просмотр); история ремонтов.

ВЫВОДЫ

1. Внедрение автоматизированных решений в управлении ремонтной службой является важным направлением для повышения ее эффективности и снижения потерь производства по причине не запланированных простоев.

2. Для эффективного управления ремонтной службой необходимо построение полноценной системы нормативно справочной информации и принципов классификации ее объектов.

3. Не смотря на сложности разработки и внедрения автоматизированной системы управления ремонтной службой, ее наличие является необходимым условием для повышения конкурентоспособности металлургического предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ченцов Н. А. Организация, управление и автоматизация ремонтной службы. / Под ред. д-ра техн. наук, проф. В. Я. Седуша Донецкий государственный технический университет. – Донецк : Норд-Пресс – УНИТЕХ, 2007 – 258 с.

2. Шехватов Д. Управление основными фондами: как автоматизировать ремонты и техническое обслуживание [Электронный ресурс] // СИО. – 2003. – № 2. – Режим доступа : http://pda.cioworld.ru/index.php?action=article§ion_id=26730&id=25003.

3. «Global-eam» – управление ремонтами и техническим обслуживанием оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://global-eam.ru>.

4. Пивоваров К. Л. Системы управления производством [Электронный ресурс] / К. Л. Пивоваров // Надежность оборудования. Информационный портал. – Режим доступа : <http://www.prostoev.net/modules/myarticles/article.php>.

5. Сердюк С. Д. Автоматизация обслуживания оборудования на ТЭЦ-5 АК «Киевэнерго» [Электронный ресурс] / С. Д. Сердюк, В. В. Куртев // Корпоративные системы. – 2003. – № 5. – Режим доступа : <http://www.prostoev.net/modules/myarticles/article.php?storyid=26>.

6. Официальный сайт компании «Весть – технологии автоматизации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.vestco.ru/tech/eam>.