



Benefit of implementation of Laboratory informational system in hardware casthouses of RUP «BMZ» is shown.

В. В. МЕДВЕДЕВ, А. С. БАРАНОВСКИЙ, РУП «БМЗ»

УДК 669.

ЛОКАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ЦЗЛ МЕТИЗНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В изделиях, выпускаемых на РУП «БМЗ», особое место занимает продукция цехов метизного производства – металлокорд и бронзированная бортовая проволока для армирования автомобильных шин, а также латунированная проволока для армирования рукавов высокого давления RML.

Производственные возможности трех сталепроволочных цехов БМЗ позволяют изготавливать более 100 конструкций металлокорда, 20 типоразмеров бортовой проволоки и 45 типоразмеров проволоки RML. Кроме того, в состав выпускаемой продукции метизного производства входит проволока сварочная, пружинная, арматурная, спицевая, гвоздевая, общего назначения и др.

На заводе внедрена и сертифицирована система менеджмента качества. В условиях жесткой конкурентной борьбы за рынки сбыта производитель должен гарантировать стабильность качества выпускаемой продукции. В соответствии с требованиями СТБ ИСО/МЭК 17025 аккредитована на техническую компетентность Центральная заводская лаборатория, в которой проводятся испытания поступающего на предприятие сырья и готовой продукции, а также контроль технологии и продукции по технологическим переделам.

Для обеспечения проведения испытаний в лабораториях предприятия, хранения и обработки информации в 1995 г. программистами БМЗ был разработан комплекс программ (система лабораторных испытаний) на базе СУБД Paradox 4.5. Рабочие таблицы системы и выполняемый код хранились на файловых серверах и запускались в режиме совместимости с MS-DOS. Со временем стало очевидно, что такая система не может удовлетворять новым требованиям и было принято решение заменить существующий комплекс на современное программное обеспечение.

На рассмотрение выдвигали два варианта – разработать систему собственными силами Управ-

ления автоматизации БМЗ или приобрести коммерческий продукт LIMS-класса. Руководство завода остановилось на первом варианте. Была поставлена задача: создать ПТК для автоматизированного управления данными по измерениям и испытаниям механических и химических характеристик по всем переделам метизного производства с возможностью расширения вводимых характеристик, диаграмм и индексов качества.

Лабораторная информационная система создавалась таким образом, чтобы не привязываться к конкретным участкам и конкретным испытаниям, а чтобы они создавались динамически. Такой подход позволяет использовать программу практически для любого передела и в любой лаборатории, причем настройку можно осуществлять без участия программистов-разработчиков!

Структура ПТК простая и состоит из двух частей – серверной и клиентской. Серверная часть представляет собой схему базы данных на ORACLE 9i, в таблицах которой содержатся не только данные об испытаниях, но и структура завода, а также инсталляционный и обновляемый пакеты для клиентской части. Клиентская часть – это программное приложение, которое устанавлируется на рабочие места операторов и любых других пользователей. С любого клиентского места ведется полное или частичное управление данными в зависимости от уровня доступа.

Клиентская часть устанавливается или обновляется с любого интернет-браузера, достаточно ввести соответствующий адрес и выбрать цех, в котором ведутся испытания.

Если система запускается впервые, то доступна только тестовая группа испытаний (участок), на котором можно потренироваться в создании таблиц, испытаний, правил и др. без ущерба для всей системы (рис. 1).

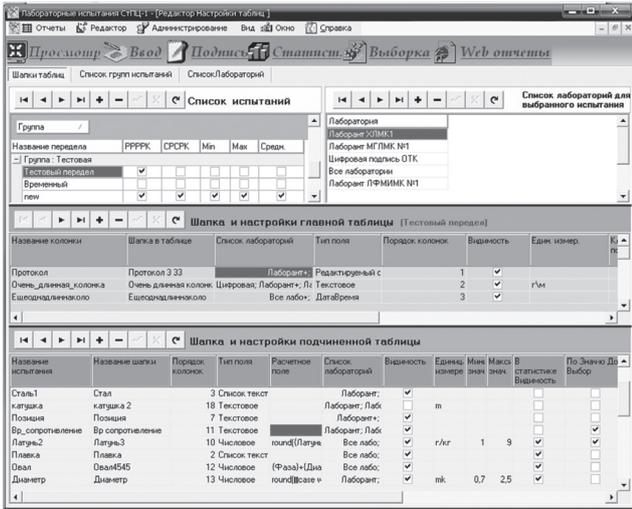


Рис. 1. Создание таблиц

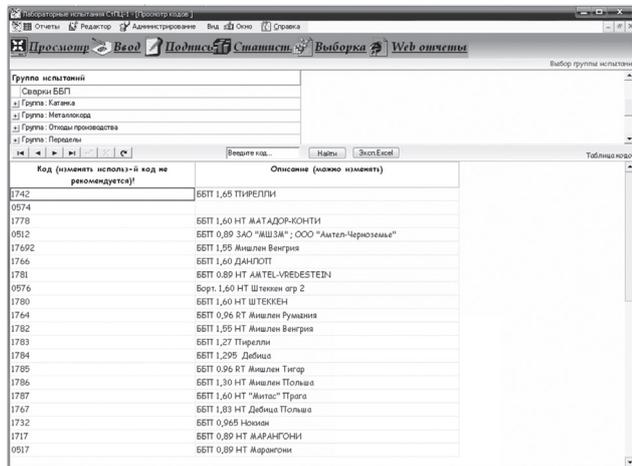


Рис. 2. Редактор списка кодов

Далее добавляем необходимые группы испытаний, например по участкам, и создаем в них шаблоны протоколов, состоящие из главной и подчиненной таблиц. В главной таблице создаем общие поля, такие, как дата, лаборант, код, партия и т. д., в подчиненной – данные лабораторных исследований или расчетное значение из других созданных полей. Для всех полей существуют некоторые правила, например, тип данных, порядковый номер колонки и дополнительные сведения (единица измерения, предельные значения, права доступа на редактирование и просмотр и др.). Таким образом, можно создать любую группу лабораторных испытаний, в которой разместить любые результаты исследований, механические или химические, не важно, будь то диаметр проволоки или процентное соотношение солей в растворе.

Надо отметить, что на нашем предприятии мезитные цеха представляют собой дискретный тип производства, т. е. заготовка проходит несколько участков обработки (переделов), прежде чем сформироваться в готовую продукцию. В связи с этим

на всех переделах для каждого вида продукции присутствует система кодов. Естественно коды продукции должны присутствовать и в системе лабораторных испытаний, поэтому в программе предусмотрен редактор списка кодов (рис. 2) с возможностью импорта-экспорта их в другие группы испытаний с аналогичными кодами.

Каждому коду привязывается спецификация предельно допустимых значений, выход за который будет сигнализироваться лаборанту всплывающим сообщением красного цвета и звуковым сопровождением непосредственно во время ввода значений испытаний в таблицы (рис. 3). Также в дальнейшем можно будет получить отчет по всем параметрам, которые не соответствуют технологическим ограничениям.

Данные лабораторных испытаний заносятся в сформированные таблицы (рис. 4). В один протокол данные могут вносить сотрудники различных лабораторий, при вводе им доступны как общие для всех параметры, так и испытания, проводимые только их лабораторией. Право на редактирование таблиц имеют только авторизованные пользователи. Каждый протокол подписывается

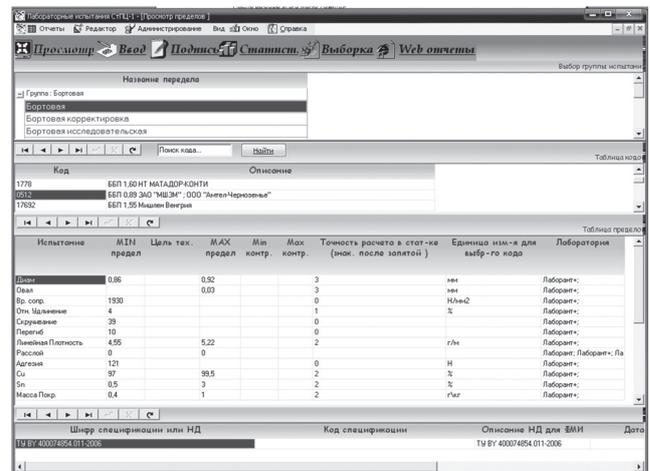


Рис. 3. Технологические пределы

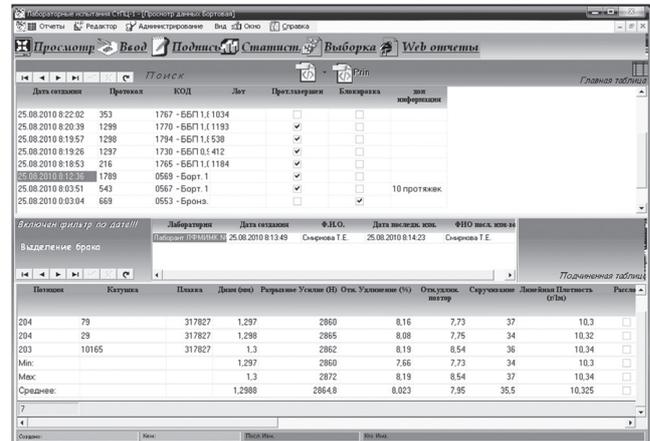


Рис. 4. Ввод данных

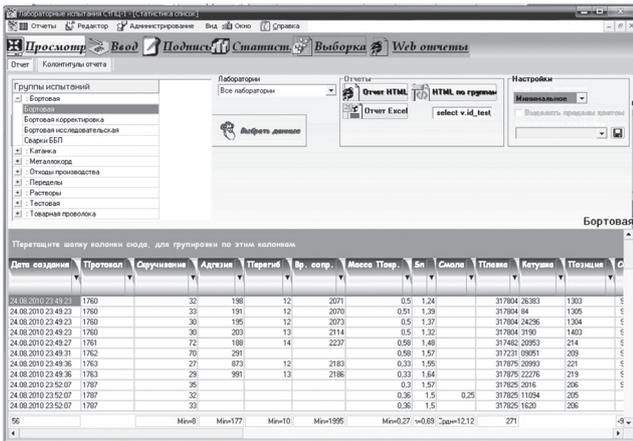


Рис. 5. Выборка

«электронной подписью» ответственного лица, как правило, это контролер ОТК (отдела технического контроля), после чего данные редактироваться могут только с разрешения контролера. Таким образом, цифровая подпись гарантирует определенную защиту от искажения данных и дает гарантию ответственности протокола испытаний.

В систему встроен модуль администрирования программы. В нем ведется список пользователей, распределяются права доступа на все виды деятельности в системе. В системе ведется мониторинг всех событий и все действия пользователей заносятся в историю. В случае необходимости можно посмотреть хронологию событий как системы в целом, так и по каждому пользователю отдельно.

Главным достоинством ПТК является мощный и очень гибкий инструмент вывода информации, позволяющий в широкой степени оперировать исследовательскими данными и анализировать технологические процессы производства. Например, можно произвести выборку (рис. 5) по любым та-

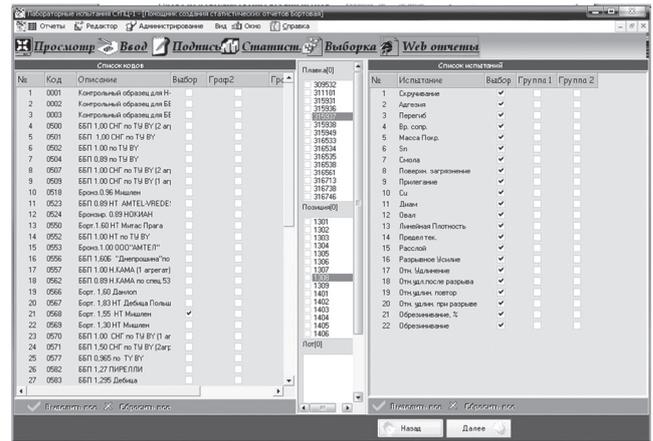


Рис. 6. Формирование статистических отчетов

блицам, любым полям, сгруппированными в несколько уровней, при этом сохранить шаблон для последующих просмотров, добавить итоговую строку, где будут подсчитаны итоговые значения, такие, как минимум, максимум, сумма и т. д. Выборка производится легко и быстро перетаскиванием или сбрасыванием полей манипулятором «мышь». Результат можно просмотреть в таблице Microsoft Excel с последующим сохранением файла или в HTML-формате интернет-браузером, например Internet Explorer.

Статистические отчеты также формируются динамически, где выбираются таблицы, коды, по которым ведется статистика, поля дополнительных условий выборки, дополнительные графики и др. (рис. 6).

Результат статистического отчета приведен на рис. 7.

Для каждого параметра испытания можно посмотреть статистические графики по значениям: среднее значение, среднеквадратичное отклонение, нормальное распределение и индексы при-

Статистический отчет
Бортовая

Список кодов:
0568 - Борт. 1,55 НТ Мишен ;

Список Плевак:
314193;314935;316420;317191;317192;317193;317194;317231;317491;317825;317826;317935.

Дата приема с 01.07.2010 20:58:02 по 24.08.2010 23:52:07

Параметр	Спецификация		К.изм	Средн.	MIN	MAX	СКО	Ср	Срк	Рр	Ррк	←	→	%Брак	См	Снк
	Цель	MIN														
Диам(мм)	1,55	1,53	1,57	1,377	1,551	1,541	1,561	0,0041	0	0	1,63	1,52			0	0
Разрывное М(МПа)		3900	1377	4095	3917	4269	58,4	0	0	0	1,06				0	0
Отн. Удлинение(%)	7	5	9	1377	6,82	5,2	7,61	0,408	0	0	1,63	1,49			0	0
Скручивание		20	1377	34	6	94	3,1	0	0	0	1,47	7			0	0
Линейная Плотность(r/мм)	14,81	14,43	15,19	13,77	14,73	14,54	14,32	0,077	0	0	1,64	1,3			0	0
Расслой	0	7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		7	0	0
С4(%)	98,5	97,5	99,5	13,76	98,52	97,52	99,41	0,277	0	0	1,2	1,18			0	0
Сн(%)	1,5	0,5	2,5	13,76	1,48	0,59	2,48	0,278	0	0	1,2	1,17			0	0
Масса Покр.(г/кг)	,3	0,15	0,45	13,76	0,32	0,19	0,44	0,034	0	0	1,46	1,29			0	0
Скользя(г/кг)		100	109	47	0,25	100	17,8	0	0	0	0	0			0	0

Отчет получен за период: 01.07.2010 - 26.08.2010 все испытания.

Рис. 7. Результат статистического отчета

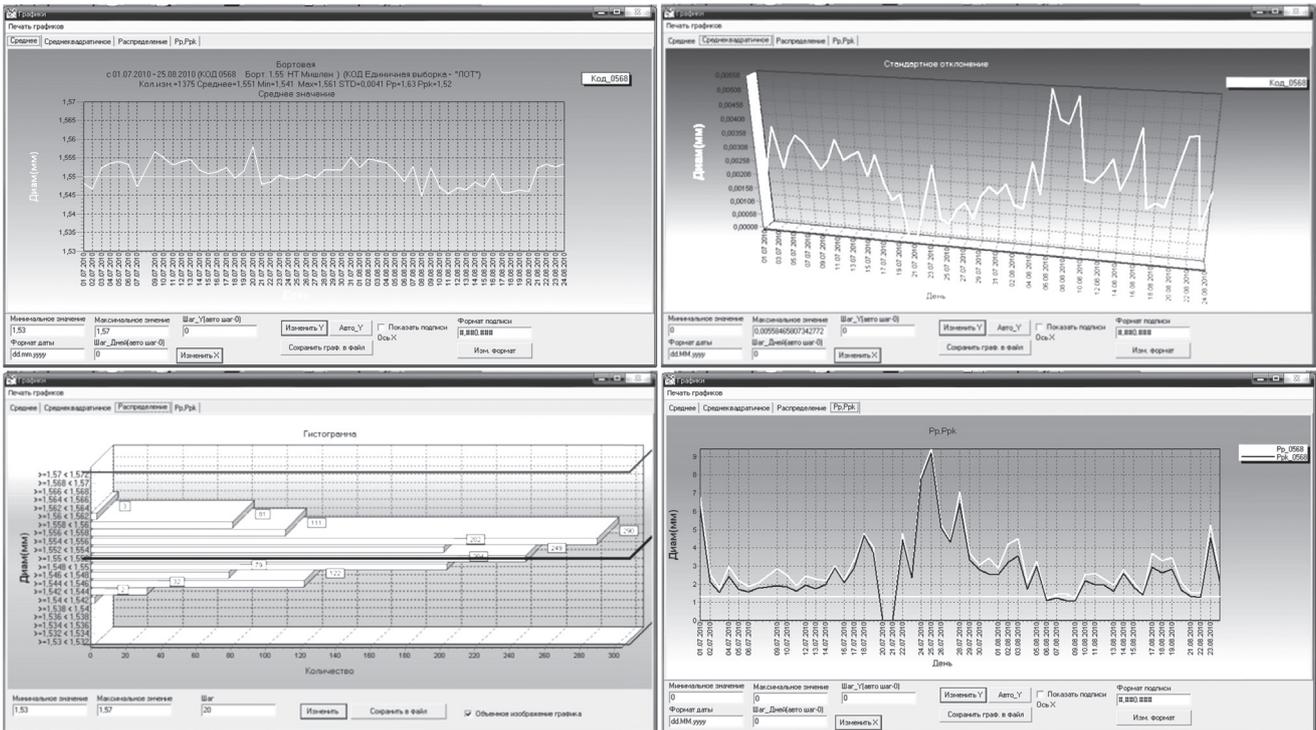


Рис. 8. Статистические графики

Журнал несоответствий СтПП-1 за период: с 25.08.2010 00:00:00 по 25.08.2010 23:59:59

Передель:

Тонкое волочение

Дата изготовления	Продукт	Вид изделия	Сплав	Категория	Повторяемость	№ дат. контроля	Партия	КОД	Диагностика	Оценка	Рез. измер.	Ограничение	Рез. макс.	Сдв. За	Защита	Сдв. мин.	Цель
25.08.2010 11:10:20	487		331	41			318003	0643_ТВ 0.2687	2+170.2687	0.01023219	0.265	0.247	0.261	0.269			

Заготовка с УТВ

Дата изготовления	Продукт	КОД	Повторяемость	Вид изделия	Диагностика	Партия	Заготовка/выпуск/измерения	За	Сдв. За	Сдв. мин.	НС
25.08.2010 09:24:08	192	0604_Латуни 1.60	1461	18	1.28	317812	25.08.2010 00:00:00	1.82	2.77	4.69	25.08.2010
25.08.2010 09:24:08	192	0607_Латуни 1.74	1461	608	1.74	318000	25.08.2010 00:00:00	1.89	2.24	3.73	25.08.2010
25.08.2010 09:24:08	192	0617_Латуни 1.78	1507	773	1.78	317996	25.08.2010 00:00:00	1.48	2.59	4.07	25.08.2010
25.08.2010 09:24:08	192	0604_Латуни 1.15	4204	2213	1.12	317812	19.08.2010 00:00:00	2.14	3.39	5.53	25.08.2010

Растворы:

Травление катушки УТК

Дата изготовления	Вид изделия	Повторяемость	КОД	Группа НСЛ	Группа Ек	Группа РН	Группа Ек	Результат НСЛ	Результат Ек	Результат РН	Результат Ек	Время измерения	Время Ек	Время РН	Время Ек	Время РН	Время Ек	Время РН	Время Ек	
25.08.2010 09:36:43	25.08.2010 09:30:00	462	1-воз. правление	57	113	179	38	212	187	16.014	10.6	11	4.7	27.8	103	113	43			

Рис. 9. Журнал несоответствий по испытаниям

гнодности процесса P_p/P_{pk} с отображением предельных значений и цели (рис. 8).

Еще один способ с дополнительными функциями отображения отчета – это WEB-отчеты. Просматривать их можно в любом интернет-браузере и с любого компьютера, где есть сеть. Например, можно открыть журнал несоответствий продукции, т. е. вывести все значения испытаний по всем участкам одновременно, которые выходят за пределы технологических допусков. Очень удобный инструмент для контролирующих служб ОТК или руководящего состава, когда можно сделать выборку за последние сутки и увидеть качество произведенной продукции (рис. 9), или просмотреть

Статистика с границей параметра Рр, Ррк

Статистика с запредельными параметрами Рр, Ррк за период: с 25.07.2010 00:00:00 по 25.08.2010 23:59:59

$P_p \leq 1,33$ $P_{pk} \leq 1,00$

Латунирование

Месяц 07												
0603_Латуни_1.40												
Параметр	Цель	min	teh min	max	teh max	Кол. измер.	Среднее	Мин.	Макс.	СКО	Pp	Ppk
Проц. меди	63	61	65	60	62,8	61,5	64,5	0,81	0,82	0,74		0
Потери	22,5	5	40	14	17	9	26	5,3	1,09	0,72		0
Прил. Латуни	1,5	0,9	2,1	4,5	1,122	1	1,5	0,2173	0,92	0,34		0
Перегрев	1,5	0,9	2,1	7	1,214	1	1,5	0,2673	0,75	0,39		0
ОБС	1,5	0,9	2,1	7	1,357	1	2	0,378	0,53	0,4		0

Рис. 10. Запредельные параметры индексов P_p/P_{pk}

статистику только с запредельными индексами P_p/P_{pk} для каждого параметра испытания по всем кодам (видам продукции) (рис.10).

В результате внедрения Лабораторной информационной системы метизные цеха Белорусского металлургического завода приобрели инструмент, позволяющий оперативно получать достоверные сведения о результатах лабораторных испытаний, следить и управлять качеством производимой продукции.

Программа проинсталлирована более чем на 200 рабочих местах предприятия. Она показала свою необходимость и эффективность на практике. Руководством структурных подразделений завода было принято решение внедрить эту систему и в трубопрокатный цех.