

Система учета движения материалов ЦОИМ

Информационные системы с каждым годом все интенсивнее находят свое применение в области АСУ ТП. Данный процесс стимулируется необходимостью хранения и обработки больших объемов информации, поступающих с различных измерительных приборов и SCADA-систем. В ряде случаев, для контроля технологического процесса, а так же мониторинга состояния оборудования, недостаточно одного наблюдения событий в динамике, характерного для SCADA-систем: возникает потребность в статистических данных за некоторый временной срез. Когда же речь заходит о статистике, подразумевается наличие математического аппарата, с помощью которого осуществляется упорядочивание и группировка данных, и выборки из информационного потока.

Для решения данного типа задач применяются информационные системы состоящие из четырех уровней:

- 1) Источник данных (контроллеры, SCADA-системы, другие информационные системы и пр.)
- 2) Хранилище (база данных реляционного или иного типа)
- 3) Система обработки и группировки данных (серверное ПО)
- 4) Система вывода данных пользователю (клиентское ПО)

Система учета движения материалов ЦОИМ ОЭМК функционирует подобным образом. В качестве источника данных выступают SCADA-системы TraceMode, собирающие информацию с контроллеров ЭМИКОН. Контроллеры, в свою очередь, получают данные с весов, дозаторов и уровнемеров, установленных на ключевых участках технологических линий. Для хранения полученных значений служит СУБД MySQL, которая отвечает всем современным требованиям, налагаемых на СУБД: высокие отказоустойчивость и скорость выполнения запросов, масштабируемость, простота в обслуживании.

Система обработки данных и вывода результатов пользователю была разработана и реализована "с нуля". Она представляет собой web-приложение, созданное по технологии Ajax и состоит из клиентской и серверной частей.

Клиентская часть реализована на основе технологий JavaScript, CSS и DHTML, что, в отличие от статического HTML, позволяет добиться высокой степени интерактивности. Клиентская часть, по сути, является кроссплатформенным приложением, поскольку для работы с ним требуется лишь наличие установленного web-клиента на персональном компьютере оператора. Данный аспект вкупе с интерфейсом, привычным для любого человека знакомого с сетью Internet, позволяет максимально минимизировать обслуживание терминалов пользователей и временные затраты на обучение персонала.

Серверная часть состоит из набора скриптов на языке PHP, осуществляющих выборку значений из БД, обработку и расчет параметров на их основе, передачу результатов клиентской части. В качестве связующего звена между клиентской и серверной частями выступает web-сервер Apache.

В распоряжении пользователя находится простой для освоения интерфейс, позволяющий формировать отчеты в текстовом (Рис.1) и графическом виде (Рис.2) о движении сырья и готовой продукции внутри цеха. Формируемые графики поддерживают масштабирование. Отчеты формируются по запросу пользователя и содержат расчеты по часам, сменам, технологическим суткам, технологическому месяцу. Они делятся на три типа: суточные по часам, месячные по сменам, месячные по часам. В большинстве отчетов рассчитываются разбалансы между различными участками ЦОИМ, что позволяет осуществлять постоянный мониторинг исправности весового оборудования, своевременно проводить его калибровку. Система упрощает труд персонала, ответственного за соблюдение технологического процесса, отражая фактическую производительность. Так же, расчетные данные могут служить основой для оптимизации логистических потоков.

Суточный отчет по балансу металлизированных окатышей между ЦОИМ и ЭСПЦ от 2009-08-06

Время	Приход				Расход				Остаток				Разбаланс	
	543 (т)	544 (т)	545 (т)	Σ прихода (т)	501 (т)	503 (т)	Σ расхода (т)	13.1 (т)	13.2 (т)	13.3 (т)	Σ остатка по уровню(т)	Σ остатка по весам (т)	в тоннах	в %
20-21	293.95	0.00	0.00	293.95	0.00	395.00	395.00	3676.38	1684.54	0.00	5360.92	5052.17	308.75	0.96
21-22	293.20	0.00	0.00	293.20	0.00	332.00	332.00	3820.44	1362.61	210.16	5393.21	5013.37	379.84	1.17
22-23	290.20	0.00	0.00	290.20	0.00	325.00	325.00	3793.54	1093.80	484.28	5371.62	4978.57	393.05	1.20
23-00	291.20	0.00	0.00	291.20	0.00	353.00	353.00	3793.54	708.29	772.68	4916.77	4916.77	357.74	1.08
00-01	292.25	0.00	0.00	292.25	0.00	303.00	303.00	3808.23	450.52	1116.61	5375.36	4906.02	469.34	1.41
01-02	294.20	0.00	0.00	294.20	0.00	296.00	296.00	3447.69	768.59	1116.61	5332.89	4904.22	428.67	1.28
02-03	292.55	0.00	0.00	292.55	0.00	312.00	312.00	3253.47	1056.95	1116.61	5427.03	4884.77	542.26	1.60
03-04	292.75	0.00	0.00	292.75	0.00	334.00	334.00	2855.93	1419.20	1116.61	5391.74	4843.52	548.22	1.61
04-05	292.55	0.00	0.00	292.55	0.00	294.00	294.00	2641.23	1677.57	1116.61	5435.41	4842.07	593.34	1.72
05-06	293.00	0.00	0.00	293.00	0.00	292.00	292.00	2282.47	1911.46	1116.61	5310.54	4843.07	467.47	1.35
06-07	293.30	0.00	0.00	293.30	0.00	304.00	304.00	1944.40	2236.65	1116.61	5297.66	4832.37	465.29	1.33
07-08	293.35	0.00	0.00	293.35	0.00	309.00	309.00	1933.09	2608.16	1116.61	5657.86	4816.72	841.14	2.38
за 1 см	3512.50	0.00	0.00	3512.50	0.00	3849.00	3849.00	1933.09	2608.16	1116.61	5657.86	4816.72	841.14	2.38
08-09	293.65	0.00	0.00	293.65	0.00	251.00	251.00	1480.28	2798.96	1116.61	5395.85	4859.37	536.48	1.51
09-10	292.45	0.00	0.00	292.45	0.00	258.00	258.00	1133.76	3178.05	1116.61	5428.42	4893.82	534.60	1.49
10-11	293.90	0.00	0.00	293.90	0.00	219.00	219.00	940.01	3430.19	1116.61	5486.81	4968.72	518.09	1.43
11-12	294.50	0.00	0.00	294.50	0.00	181.00	181.00	708.40	3499.44	1181.73	5389.57	5082.22	307.35	0.84
12-13	294.10	0.00	0.00	294.10	0.00	218.00	218.00	627.22	3499.44	1528.16	5654.82	5158.32	496.50	1.35
13-14	293.95	0.00	0.00	293.95	0.00	329.00	329.00	299.86	3499.44	1838.15	5637.45	5123.27	514.18	1.39
14-15	293.30	0.00	0.00	293.30	0.00	262.00	262.00	142.09	3498.14	2042.36	5682.59	5154.57	528.02	1.41
15-16	293.65	0.00	0.00	293.65	0.00	322.00	322.00	145.27	3117.70	2414.34	5677.31	5126.22	551.09	1.46
16-17	294.00	0.00	0.00	294.00	0.00	309.00	309.00	141.03	2799.85	2611.29	5552.17	5111.22	440.95	1.16
17-18	293.20	0.00	0.00	293.20	0.00	270.00	270.00	131.40	2541.86	3007.86	5681.12	5134.42	546.70	1.43
18-19	293.55	0.00	0.00	293.55	0.00	293.00	293.00	307.59	2331.14	3007.86	5646.59	5134.97	511.62	1.33
19-20	293.80	0.00	0.00	293.80	0.00	195.00	195.00	604.57	2122.24	3007.86	5734.67	5233.77	500.90	1.29
за 2 см	3524.05	0.00	0.00	3524.05	0.00	3107.00	3107.00	604.57	2122.24	3007.86	5734.67	5233.77	500.90	1.29
За сутки	7036.55	0.00	0.00	7036.55	0.00	6956.00	6956.00	604.57	2122.24	3007.86	5734.67	5233.77	500.90	1.29
За месяц	14823.45	24023.30	0.00	38846.75	8453.00	29068.00	37521.00	604.57	2122.24	3007.86	5734.67	5233.77	500.90	1.29

Σ остатка по уровню на начало месяца: 3908.02 т.

Рис.1: Система учета движения материалов. Таблицы

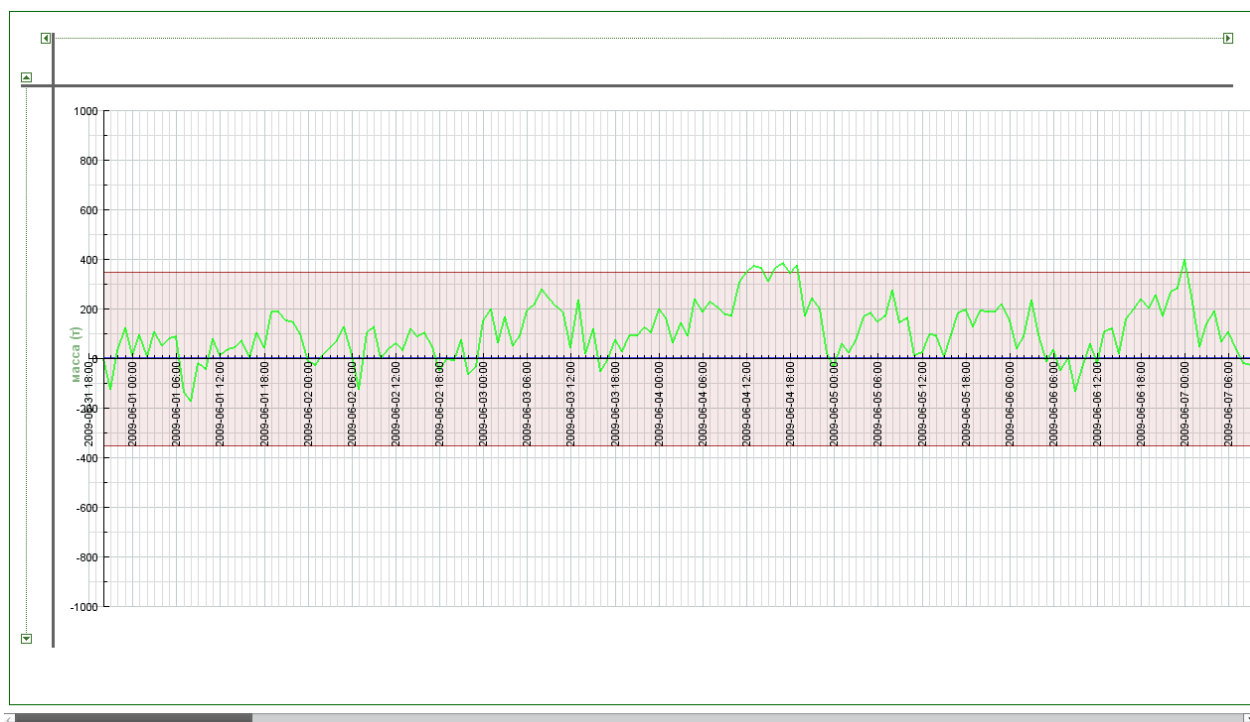


Рис.2: Система учета движения материалов. Графики

Особое внимание уделено политике информационной безопасности. Пользователи работают с БД посредством механизма хранимых процедур, исключая вероятность нанесения вреда системе. Каждый пользователь регистрируется в БД, доступ к отчетам осуществляется только после прохождения процедуры аутентификации.

Отказоустойчивость системы достигается за счет репликации БД, дублирования всех основных сервисов, расчетных алгоритмов, позволяющих компенсировать отсутствие данных за сегмент времени. Сервер отвечающий за функционирование системы формирования отчетов так же дублируется. Два дисковых массива RAID-10 в сочетании с механизмом репликации БД гарантируют сохранность данных даже в случае выхода из строя большей части оборудования. Общая схема комплекса отражена на Рис.3.

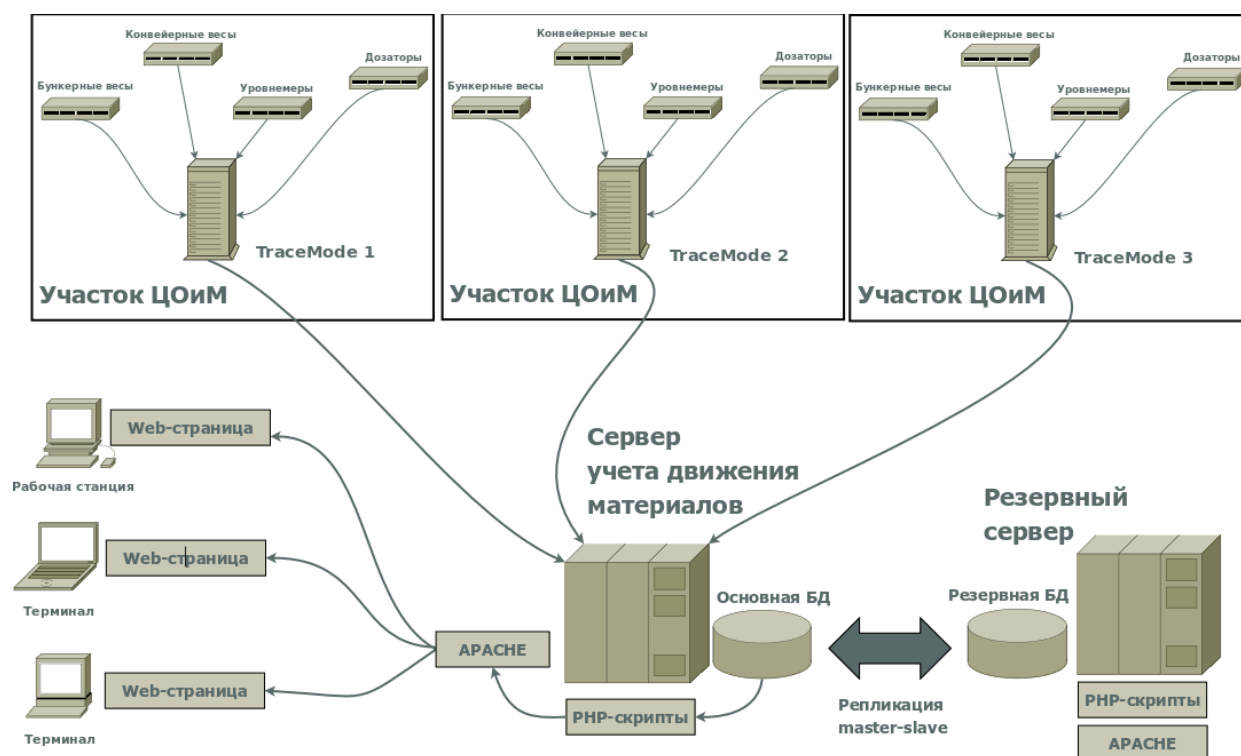


Рис.3: Общая схема комплекса

Одним из главных достоинств системы является использование свободно распространяемого программного обеспечения. Операционная система Gentoo Linux, а так же все установленные службы и приложения относятся к категории программного обеспечения с открытыми исходными кодами. Распространяемое по лицензиям GPL и BSD, данное ПО является бесплатным для непосредственного использования и модификации, без последующего распространения на коммерческой основе. Применение ПО с открытыми исходными кодами позволяет сэкономить значительные финансовые средства, что особенно актуально в условиях финансового кризиса (к примеру стоимость только СУБД Oracle Enterprise Edition для корпоративных систем подобного уровня составляет более 1 млн. руб.). Следует отметить, что качество и уровень технической поддержки бесплатного ПО зачастую даже выше, чем у коммерческих аналогов.

В будущем планируется активное развитие системы формирования отчетов о движении материалов. На настоящий момент программно-аппаратный комплекс охватывает только отделение металлизации ЦОиМ, по этой причине расширение проекта на весь цех – первоочередная задача. Так же ведется работа по оптимизации системы в целях еще большего повышения отказоустойчивости и производительности.