

УДК 658.5

Автоматизация процессов планирования производства. Номенклатурный план для цехов основного производства.

Носова И. С.

Одно из последних и наиболее актуальных направлений в развитии системы планирования – **Формирование номенклатурного плана для цехов основного производства** и контроль за его выполнением.

Большой перечень программ (направлений) работы, сжатые сроки производства, слабая комплектация цехов АСП необходимыми ДСЕ со стороны цехов МОП, ШЗП, длительный процесс проработки перечня ДСЕ и, как следствие, несвоевременная выдача заданий на цеховом уровне, усиление контроля выполнения графиков производства вызвало острую необходимость получения перечней ДСЕ, подлежащих обязательной сдаче, доведение их до цеховых-участковых номенклатурных планов и контроль их исполнения.

Основная проблема при формировании и проработке перечня номенклатуры к обязательной сдаче заключается в том, что в настоящее время на объединении имеются базы данных и программное обеспечение для работы с номенклатурой дефицитных ДСЕ, но оно настолько разрозненно, что нет возможности получить ПОЛНЫЙ сводный перечень номенклатуры по всем направлениям (программам) и увязать его с объемными показателями. Работникам цеховых служб, специалистам ПДУ приходится работать с программными продуктами, каждый из которых имеет свою специфику работы, различный интерфейс, и организацию хранения и обработки информации. И в итоге все это не позволяет формировать сводные отчеты и проводить аналитику работы цехов основного производства в течение отчетного периода

Ключевые слова: планирование; производство; автоматизация; базы данных; oracle; apex.

В ходе нашей работы была изучена работа следующих систем:

- АСУ ВААН (Рис.1) на основе БД Oracle со своим специфичным интерфейсом, не позволяющим выгрузить номенклатурный план в полном объеме и проводить аналитику выполнения производственных заданий в течение месяца. И система отчетов «БААН+», являющаяся удобным средством сбора информации из БД ВААН в формате Excel, но работающая с большим перечнем спецификации изделий довольно продолжительное время.

Идентификатор изделия	Цех	Участок	№ детали	Наименование детали	Тех. Индекс	Трудовые ед. (н.в.)	Эксп. тр. на ед. (н.в.)	Программа	Изделие	Прим. на изд. шт.	Цех потреб.	Плановая запусковая дата	Дата потребности по графику	Количество к запуску шт.
1 / 99 ИТЛ	ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95018	1	5	04.10.2010	1			
2 / 99 ИТЛ	ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95020	1	5	16.12.2010	1			
3 / 99 ИТЛ	ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95019	1	5	20.10.2010	1			
4 / 99 ИТЛ	ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95020	1	5	07.12.2010	1			
5 / 99 ИТЛ	ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95019	1	5	03.11.2010	1			
6 / 99 ИТЛ	ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95020	1	5	16.12.2010	1			
7 / 99 ИТЛ	ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95019	1	5	20.08.2010	1			
8 / 99 ИТЛ	ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95019	1	5	20.10.2010	1			
9 / 99 ИТЛ	ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95020	1	5	07.12.2010	1			
10 ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95019	1	5	03.11.2010	1				
11 ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95020	1	5	16.12.2010	1				
12 ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95019	1	5	20.08.2010	1				
13 ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95019	1	5	20.10.2010	1				
14 ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.5967	RRJ-100	95020	1	5	07.12.2010	1				
15 ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.1267	RRJ-100	95012	1	89			1			
16 ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.1267	RRJ-100	95013	1	89		21.10.2009	1			
17 ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.1267	RRJ-100	95014	1	89		14.08.2010	1			
18 ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.1267	RRJ-100	95015	1	89		12.07.2010	1			
19 ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.1267	RRJ-100	95016	1	89		17.09.2010	1			
20 ОЧК	1 11	T7.92.2022	Кронштейн Сборка	2.1267	RRJ-100	95017	1	89		18.10.2010	1			

Рис.1 – ИСУ ВААН

- БД «ЦКМ» (Рис.2) разработанная в виде таблиц и процедур обработки данных Paradox и интерфейсом в среде MS Access. При получении информации из этой системы нет возможности увязывания количественных показателей с объемными.

Идентификатор	Пост	Потр	Чертежный №	Изделие	Г/О	Примен	Серия плн	Ст
СУ30М2 8711 4	1	1	1 11.0245 5.208.001	СУ30М2	7	14	8713	
СУ30М2 8712 5	1	1	1 11.0256 3.967.900	СУ30М2	9	1	8715	
СУ30М2 8712 6	1	1	1 11.0720 3.919.900	СУ30М2	8	1	8714	
СУ30М2 8713 7	1	1	1 11.0730 0.311.900	20010050	0	2	1	
СУ30М2 8714 8	1	1	1 11.0730 0.311.900	СУ30М2	6	1	8712	
СУ30М2 8715 9	1	1	1 11.0730 0.313.900	20008028	0	1	4006	
СУ30М2 8716 10	1	1	1 11.0730 0.313.900	20008079	0	1	4012	
СУ30М2 8720 11	1	1	1 11.0730 0.313.900	20010050	0	4	1	
СУ30М2 8720 11	1	1	1 11.0730 0.313.900	20031016	0	1	401	
20070004 1 0	1	1	1 11.0730 0.313.900	20063401	0	1	4013	
20070006 1 0	1	1	1 11.0730 0.313.900	20063402	0	1	4014	
20070008 1 0	1	1	1 11.0730 0.313.900	20063403	0	1	4015	
20070010 1 0	1	1	1 11.0730 0.313.900	СУ30М2	10	2	8716	
20070013 1 0	1	1	1 11.0730 0.323.900	20008028	0	1	4006	
20070014 1 0	1	1	1 11.0730 0.323.900	20008079	0	1	4012	
20070014 1 0	1	1	1 11.0730 0.323.900	20010050	0	4	1	
20070014 1 0	1	1	1 11.0730 0.323.900	20031016	0	2	401	
ИТОГО	1	1	1 11.0730 0.323.900	20063401	0	1	4013	
	1	1	1 11.0730 0.323.900	20063402	0	1	4014	
	1	1	1 11.0730 0.323.900	20063403	0	1	4015	
Итого	1	1	1 11.0730 0.323.900	СУ30М2	10	2	8716	

Рис.2 – БД «ЦКМ»

- ПО «Заказы Россыпи» (Рис.3) и «ДСЕ по предложениям (ЛР)» (Рис.4) на основе СУБД MS SQL Server, в которых ведется номенклатура только по заказам россыпи и разовым заявкам.

сводка по заказам
план по: Август 2010

на заказ: 20010050	план по: Август 2010	расчет: 06.08.2010 10:33:57
Цена	ВСЕГО кол.поз.	сдано кол.поз.
1	42	22
20010	4	17
20016		30
20017		

дефицитные позиции цеха 4
на заказ: 20010050 по: Август 2010

инв.поз.	наименование	обозначение	заказчик	документ	дата док.	план	сдано
12811	ФИЛЬТР	11.610.3.800.000	г/л/04	В4 БТП-3906	12.10.2009	2	2
12814	ФИЛЬТР	11.6140.0.055.000	г/л/04	В4 БТП-3926	12.10.2009	2	2
16596	ПАТРУБОК	11.704.7.080.000	г/л/04	В4 БТП-3926	12.10.2009	2	2
22514	ВОСКОК	2-1.0СТ110992.73	г/л/04	СЧЮ БТП-3904	02.12.2009	1	1
22532	ПАРСОУЛЬТ ДЛЯ ПРОВ	30.9956.0000.000	г/л/04	СЧЮ БТП-3903	02.12.2009	4	4
22568	ПЫЛЬТ	30.9956.0000.000	г/л/04	СЧЮ БТП-39(33+34)	02.12.2009	5	5
22825	ПРИСПОСОБЛЕНИЕ	30.9956.0420.000	г/л/04	СЧЮ БТП-39(33+34)	02.12.2009	3	3
22839	ПРОТИВЕНЬ	1.0СТ110069.71	г/л/04	СЧЮ БТП-3904	02.12.2009	1	1
22940	ПРОТИВЕНЬ	2.0СТ110069.71	г/л/04	СЧЮ БТП-3904	02.12.2009	2	1
22952	А ЧЕМОДАН	3220-3311A	г/л/04	В4 БТП-3929	24.11.2009	2	2
22982	А ЧЕМОДАН ПОД ИНСТРИЕ	3220-3396A	г/л/04	В4 БТП-39(22+43)	12.12.2009	6	6
22983	ЧЕМОДАН ПОД ИНСТРИЕ	3220-3399	г/л/04	В4 БТП-39(22+43)	12.12.2009	4	4
22986	ЧЕМОДАН ПОД ИНСТРИЕ	3220-3401	г/л/04	В4 БТП-39(22+44)	12.12.2009	8	8
22987	ЧЕМОДАН ПОД ИНСТРИЕ	3220-3402	г/л/04	В4 БТП-39(22+45)	12.12.2009	3	3
22988	А ЧЕМОДАН	3220-3403A	г/л/04	В4 БТП-3929	24.11.2009	1	1
22989	А ЧЕМОДАН	3220-3397A	г/л/04	В4 БТП-3929	24.11.2009	1	1
22990	ЧЕМОДАН Т	3220-3405	г/л/04	В4 БТП-3929	24.11.2009	1	1
24009	ПАРСОУЛЬТ	11.9956.3.430.000	г/л/04	СЧЮ БТП-39(33+34)	02.12.2009	3	3
24258	ТРУБА С ДРОСОМ	11.9956.3.152.000	г/л/04	СЧЮ БТП-3904	02.12.2009	1	1
26074	ЧЕМОДАН	3220-3583	г/л/04	В4 БТП-3929	24.11.2009	1	1
36.152	СТЕРЖЕНЬ	11.9933.3.965.000	г/л/04	СЧЮ БТП-3904	02.12.2009	2	2

Рис.3 – «Заказы россыпи»

сводка
расчет: 06.08.2010 10:24:40

Штат.ЛР SSJ перечень(док.ОГТ) ЛР-17-646

Цена изготовитель	всего кол.поз.	сдано кол.поз.	остаток кол.поз.
1	1	1	

позиции цеха 23
изделие(заказ): Штат.ЛР SSJ перечень(док.ОГТ): ЛР-17-646

инв.поз.	наименование	обозначение	сборка	док.ОГТ
23 30 БОЛТ	ЛР-17-646	17.92.0400.401.007.73/A		ЛР-17-646
23 30 ШПАРЬ	ЛР-17-646	17.92.7795.044.000.90/A	1	К псс.1
23 30 БОЛТ	ЛР-17-646	4-18-4-0СТ11109-80	5	ЛР-17-646
23 30 ВИНТ	ЛР-17-646	2.5-12-4-0СТ131521-80	6	К псс.6
23 30 ВИНТ	ЛР-17-646	3-10-4-0СТ131521-80	7	ЛР-17-646/4
23 30 ВИНТ	ЛР-17-646	4-16-4-0СТ131521-80	9	ЛР-17-646
Итого:				ЛР-17-646

Рис.4 – «ДСЕ по предложениям»

- ПО «АСУ-Цеха-Трудоемкость» (Рис.5) на основе БД в формате Oracle и интерфейсом, разработанным в среде Delphi, в котором ведется работа нормировщиками цехов по нормированию номенклатуры.

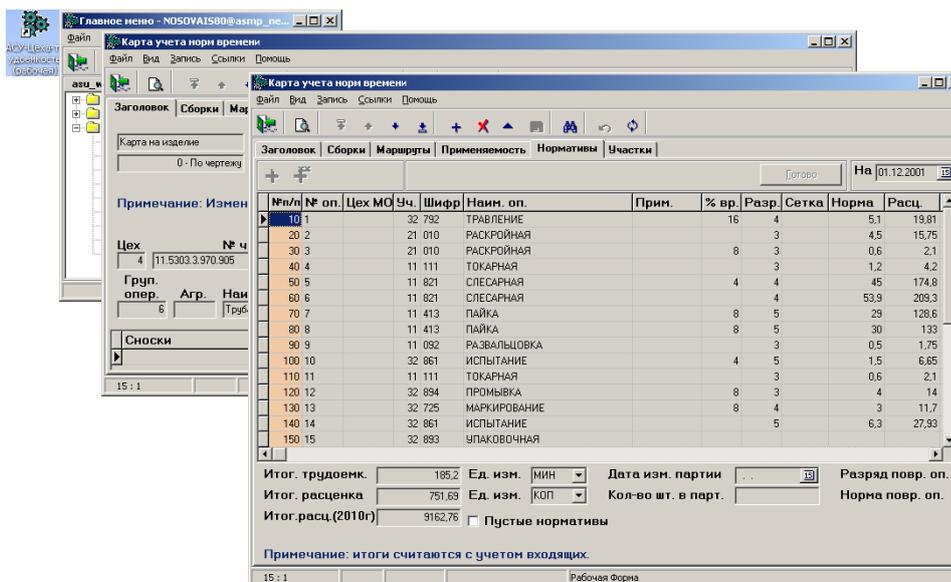


Рис.5 – «АСУ-Цеха-Трудоемкость»

В каждом из этих программных продуктов ведется учет работы цехов объединения по определенным направлениям (программам). Поэтому для получения наглядного представления общей картины загруженности цехов приходилось выгружать информацию из каждого приложения в отдельности и затем приводить к общему формату для получения полных сводок по заводу.

Но даже после этого не было возможности увязывать планируемую номенклатуру с объемными показателями, включаемыми в план цеха и видеть динамику выполнения производственных заданий в течение отчетного периода по всем изделиям.

Для снижения затрат рабочего времени на выборку, учет, контроль за изготовлением ДСЕ в ручном режиме была проанализирована работа всех этих систем и реализован ряд процедур по сбору и приведению информации в нужный вид, и учету изменений информации в ходе работы подразделений.

В результате были реализованы следующие функции:

- автоматический сбор и систематизация информации из других систем;
- анализ, обработка полученной информации, дополнение данных по участкам и трудоемкости;
- выставление полученных данных для работы цехов;
- подготовка необходимых отчетов (о ходе изготовления обязательной номенклатуры ДСЕ в цехах основного производства, служебных записок на корректировку перечня обязательной номенклатуры, просмотр долговых позиций по определенным изделиям, сводные отчеты в интересующих разрезах);

- автоматический сбор и обновление данных в соответствии с изменениями, проводимыми в системах-источниках информации.

Автоматизированная система формирования номенклатурного плана выполнена в виде

- **Таблиц и процедур обработки данных на основе СУБД Oracle**

При этом была изучена структура таблиц имеющихся баз данных:

ВААН с множеством взаимосвязанных таблиц Oracle,

таблицы БД СКМ разработанные в системе Paradox,

базы данных ПО «Заказы Россыпи» и «ДСЕ по предложениям», разработанные под управлением СУБД SQL Server,

и хранение информации по участкам и трудоемкости в ПО «АСУ-Цеха-Трудоемкость»).

В результате вся имеющаяся информация была систематизирована и для дальнейшей работы отобрана та, которая необходима для проработки и контроля выполнения номенклатурных планов. Так, в основной созданной таблице имеется информация о

Цехе-поставщике деталей,

Участке, выпускающем деталь,

Цехе-потребителе,

Обозначении,

Наименовании детали,

Изделии, на которое выпускается деталь,

Программа,

Агрегат,

Трудоемкость,

Применяемость,

Плановое и Сданное кол-во,

Группа опережения,

Серия плановая, Серия текущая,

Дата сдачи детали.

В дополнение к этому разработана таблица для систематизации информации по изделиям, в которой для каждого изделия (заказа) проставляется

Альтернативное наименование (более понятное или привычное для работы),

Порядковый номер (для упорядочивания сводных отчетов),

Отметка о принадлежности изделий по направлениям работ (Военная или Гражданская продукция)

Отметка о важности исполнения (для возможности контроля «первоочередных» изделий)

При помощи разработанных процедур на языках PL SQL и VBScript информация зачивается в начале месяца в единую сводную таблицу, прорабатывается для составления перечня номенклатуры к Обязательной сдаче, а в течение месяца обновляется отметками о сдаче, сданном кол-ве, для отнормированных позиций – значением трудоемкости.

- **WEB-приложение** (Рис.6) создано при помощи инструментария Oracle Application Express. Оно позволяет просматривать обязательные, сданные, внеплановые, исключенные позиции ДСЕ по поставщикам, потребителям, изделиям, группам опережения; дает возможность исключать ДСЕ из номенклатуры к обязательной сдаче, изменить плановую серию.

Номенклатурный план | БААН | Изделия |

Номенклатурный план

Настройка

Месяц: Август
 Год: 2010

Поставщик: 4
 Участок:
 Потребитель: Все

Изделие с: Все по: Все
 Г/О с: 0 по: 99
 Серия обесп. с: 15535 по: 9507

Артефакт с:
 по: Электрожгуты

Надетали
 Не показывать позиции "сам себе"

Долговые
 Предложенные исключить
 Исключенные
 Внеплановые
 Сданные

Утверждение

Номенклатурный план утвержден

Информация

Последнее обновление выполнено 06.08.2010 06:34

Номенклатура плана

row(s) 1 - 1000 of 24041 Next

<input type="checkbox"/>	Цех	Уч. сд.	Цех потр.	№ детали	Наименование	Изделие	Г/О	Серия план.	Серия обесп.	Изменить серию	Труд-ть на ед.	Прин-ть на изд.	Кол-во к запуску	Объем к запуску	Сдано	П
<input type="checkbox"/>	4	22	3	ГЧМ-010-01	ГЧМ01001	СуЗ0М(К)2	6	8712	8704		0.11	2	15	1.65	1	
<input type="checkbox"/>	4	40	40	ГЧМ-010-017	ГЧМ010017	СуЗ0М(К)2	9	8715				2	30		1	
<input type="checkbox"/>	4	40	40	ГЧМ-010-04	ГЧМ01004	СуЗ0М(К)2	9	8715	8703			5	60		0	
<input type="checkbox"/>	4	22	3	ГЧМ-010-05	ГЧМ01005	СуЗ0М(К)2	5	8712	8709		0.11	2	6	0.66	0	
<input type="checkbox"/>	4	2	2	ГЧМ-010-06	ГЧМ01006	СуЗ0М(К)2	9	8715	8708			1	7		0	
<input type="checkbox"/>	4	40	40	ГЧМ-010-09	ГЧМ01009	СуЗ0М(К)2	9	8715	8701			3	42		1	
<input type="checkbox"/>	4	22	3	ГЧМ-010-10	ГЧМ01010	СуЗ0М(К)2	6	8712	8705		0.11	2	14	1.54	0	
<input type="checkbox"/>	4	22	2	ГЧМ-010-13	ГЧМ01013	СуЗ0М(К)2	9	8715	8706		0.11	1	9	0.99	0	
<input type="checkbox"/>	4	22	3	ГЧМ-010-20	ГЧМ01020	СуЗ0М(К)2	6	8712	8710		0.11	2	4	0.44	0	
<input type="checkbox"/>	4	22	3	ГЧМ-013-03	ГЧМ01303	СуЗ0М(К)2	6	8712	8703		0.11	2	18	1.98	0	
<input type="checkbox"/>	4	12	45	11.0200.K.000.000ПС1	110200K000000ПС1	СуЗ0М(К)2	8	8714	8712		0.25	1	2	0.50	0	

Рис. 6 – WEB-интерфейс программы

Положительными сторонами такой разработки является то, что для работы с web-приложением

- 1) не требуется установки дополнительных программных компонентов (работа выполняется в окне Интернет-браузера);

№ п/п	Процедура сбора и обработки обязательной номенклатуры до создания автоматизированных отчетов	Процедура сбора и обработки обязательной номенклатуры после внедрения автоматизированных отчетов
1	Проработка плана 81888 мин	Проработка плана 11456 мин
1.1	Формирование плановых заданий из 4-х баз данных ("База данных ЦКМ", БААН, "Россыпь", "ДСЕ по предложениям") <i>4программы * 7мин</i> <i>* 16 цехов (МОП и ШЗП) = 448 мин</i>	Формирование одного сводного отчета по объединению с выведением номеров участков, трудоёмкостью, итогами по заказам на участках, по цеху, по объединению <i>1программа * 1мин * 16цехов = 16мин</i>
1.2	Первоначальная проработка номенклатуры, проставление участков-изготовителей ДСЕ в бумажном носителе, внесение в электронную форму <i>50000поз * 0,8мин = 40000 мин</i>	Проставление участков-изготовителей ДСЕ на отсутствующем объёме (≈30%) в электронной форме <i>15000поз * 0,4мин = 6000мин</i>
1.3	Формирование номенклатуры по участкам, передача в БТЗ или ПДБ для проставления трудоёмкости и просчета планового объема по номенклатуре, внесение в электронную форму <i>50000поз * 0,8мин = 40000 мин</i>	Формирование номенклатуры по участкам, передача в БТЗ для проставления трудоёмкости на отсутствующем объёме (≈20%), внесение в электронную форму <i>10000поз * 0,4 мин = 4000мин</i>
1.4	Свод данных в разрезе каждого участка по заказам <i>60мин * 16 цехов = 960 мин</i>	Свод данных в разрезе каждого участка по заказам <i>60мин * 16 цехов = 960 мин</i>
1.5	Свод данных по заказам в цеховые данные <i>30 мин * 16цехов = 480мин</i>	Свод данных по заказам в цеховые данные <i>30 мин * 16цехов = 480мин</i>

№ п/п	Процедура сбора и обработки обязательной номенклатуры до создания автоматизированных отчетов	Процедура сбора и обработки обязательной номенклатуры после внедрения автоматизированных отчетов
2	Отслеживание хода сдачи 6408 мин	Отслеживание хода сдачи 16мин
2.1	Формирование отчетов из 4-х баз данных на предмет подтверждения сдачи <i>4программы * 7мин*16цехов = 448мин</i>	Формирование одного сводного отчета по объединению с выводением номеров участков, трудоёмкостью, итогами по заказам на участках, по цеху, по объединению <i>1отчет * 1мин * 16цехов = 16мин</i>
2.2	Перенос номеров участков и трудоёмкости из первоначальной формы <i>50000поз * 0,1мин = 5000</i>	
2.3	Свод данных по заказам на участках и по цеху. <i>60мин * 16 цехов = 960 мин</i>	
Итого	88296	11472

Экономический эффект от внедрения работы составил 1 857 534,29руб., что подтверждено актом внедрения.

Программа обеспечивает моментальный свод номенклатуры по заданным критериям, тем самым значительно упрощает работу и обеспечивает наглядность выполнения производственных заданий. Формируется полный детальный перечень обязательной номенклатуры на отчетный период в разрезе цехов и изделий, который выдается на производственные участки в виде заданий. Данные автоматически обновляются несколько раз в сутки, обеспечивая работу в режиме реального времени. В зависимости от того, в каком разрезе необходим просмотр информации по ходу выполнения производственных заданий, разработаны и активно применяются в работе цеховых служб, руководства цехов, работниками ПДУ разнообразные отчеты. Данные, получаемые в результате работы системы, ежемесячно используются при подведении итогов работы объединения как первостепенные показатели.

Автоматизация формирования номенклатурного плана не единственное направление нашей работы. Разработано программное обеспечение для учета и отчетности товарно-валовой продукции цехов основного производства. В автоматическом режиме можно получить

- Производственную программу цеха,
- Сводную загрузку,
- План-Отчет цеха по участкам,
- Справку поступления и обработки нарядов на ИВЦ,
- Справку начальника цеха на ожидаемый отчет,
- Сводный ожидаемый отчет за месяц по объединению,
- Отчет о выполнении плана производства,
- Отчет о производственно-хозяйственной деятельности цехов.

Создание комплекса программного обеспечения для автоматизации процессов планирования производства позволяет достичь

- Упорядочивание учета товарно-валовой продукции цехов основного производства,
- Приведение к единой форме отчетности,
- Повышение оперативности и достоверности предоставления данных,
- Снижение затрат рабочего времени цеховых служб и специалистов ПДУ,
- Удобство анализа и обработки данных,
- Усиление контроля за выполнением производственных заданий.

Носова Ирина Сергеевна, инженер АСУП ОАО «Комсомольское-на-Амуре авиационное производственное объединение им.Ю.А.Гагарина»; e-mail: ISNosova@gmail.com