

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий

(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

(наименование)

09.04.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки)

Информационные системы и технологии корпоративного управления

(направленность (профиль))

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему «Анализ и разработка методов обработки информации для  
формирования себестоимости продукции химического предприятия»

Студент

Е.А. Белая

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный  
руководитель

д.т.н, доцент, С.В. Мкртычев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

## Оглавление

Введение.....	4
Глава 1 Анализ теоретических и методических аспектов учёта затрат на производство.....	9
1.1 Калькулирование себестоимости продукции, классификация затрат.....	9
1.2 Методы сбора затрат при калькулировании продукции.....	11
1.3 Особенности методов калькулирования себестоимости продукции в химической промышленности.....	13
1.4 Математическая модель расчета себестоимости продукции на химическом предприятии.....	15
Глава 2 Реализация процесса расчета себестоимости продукции в КИС ORACLE E-BUSINESS SUITE.....	19
2.1 Обзор функциональных возможностей КИС Oracle e-Business Suite.....	19
2.2 Нормативно-справочная информация для учета затрат и расчета себестоимости продукции.....	22
2.2.1 Справочник позиций запасов в КИС ORACLE E-Business Suite.....	22
2.2.2 Настройка компонент и статей затрат на производство продукции.....	25
2.2.3 Использование наборов значений и гибких полей.....	27
2.3 Формирование производственной себестоимости продукции в КИС ORACLE E-Business Suite.....	30
2.4 Распределение общезаводских расходов на себестоимость продукции в КИС ORACLE E-Business Suite.....	33
2.5 Логическое моделирование предметной области «Фактические калькуляции продукции».....	40
Глава 3 Разработка метода сбора, систематизации данных при помощи средств реляционной базы данных ORACLE.....	45

3.1 Основные объекты базы данных Oracle .....	45
3.1.1 Процедурные объекты базы данных Oracle .....	47
3.1.2 Объектные представления в СУБД Oracle .....	49
3.2 Использование объектных представлений в процессе сбора переменных затрат на производство продукции .....	54
3.3 Использование объектных представлений в процессе сбора цеховых и общехозяйственных расходов на производство продукции.....	58
3.4 Создание процедурных объектов для создания таблицы калькуляций продукции .....	60
3.5 Реализация отчетности по расчету себестоимости продукции с помощью Oracle Application Express (Apex).....	64
Глава 4 Разработка метода консолидации данных для проведения план-фактного анализа себестоимости продукции.....	67
4.1 Консолидация информационных ресурсов предприятия .....	67
4.2 Функциональные аспекты АРМ «БЮДЖЕТ» для формирования плановой себестоимости продукции .....	71
4.3 Бизнес-процесс формирования план-фактного анализа себестоимости продукции .....	76
4.4 Разработка процесса консолидации данных для проведения план-фактного анализа себестоимости продукции.....	79
4.4.1 Загрузка плановых калькуляций в таблицу базы данных ORACLE.....	79
4.4.2 Очистка данных плановых калькуляций.....	82
4.4.3 Агрегирование фактических калькуляций по категориям продукта .....	85
4.4.4 Разработка отчета отклонений плановой и фактической себестоимости продукции.....	86
Заключение .....	88
Список используемой литературы и используемых источников.....	90

## Введение

Современная рыночная экономика представляет собой сложный механизм, который состоит из огромного количества разнообразных производственных, коммерческих, финансовых и информационных структур.

Основной целью создания любого предприятия является производство продукции, выполнение работ, оказание услуг. Для принятия оптимальных финансовых решений, успешного функционирования на рынке необходимо знать свои затраты и разбираться в информации о производственных расходах. В процессе создания продукции определяется фактическая себестоимость, включающая сумму затрат на ее изготовление. Все затраты на производство и реализацию продукции выражаются с помощью себестоимости продукции.

Калькулирование себестоимости – один из важнейших разделов управленческого учета предприятия. Именно стоимость производства единицы продукции является основой для принятия большого числа управленческих решений.

Корпоративные информационные системы, функционирующие на предприятиях, позволяют справиться с трудоемкой задачей сбора, обработки и анализа данных, необходимых для эффективного управления всеми ресурсами предприятия. Вся необходимая информация хранится и обрабатывается с помощью современных систем управления базами данных. Для эффективной обработки данных необходима работа по совершенствованию способов хранения данных, сокращения времени выборки данных, необходимых для получения своевременной и необходимой информации.

Таким образом, **актуальность темы** исследования обусловлена необходимостью разработки методов, позволяющих повысить эффективность обработки информации, необходимой для формирования себестоимости продукции.

**Объектом исследования** магистерской диссертации является себестоимость продукции химического предприятия.

**Предметом исследования** являются методы обработки информации для расчета себестоимости продукции химического предприятия.

**Целью** работы является анализ и разработка методов обработки информации для формирования себестоимости продукции химического предприятия.

Для достижения поставленной цели необходимо решать следующие задачи:

- проанализировать теоретические и методические аспекты учета затрат на производство продукции;
- проанализировать возможности реализации расчета себестоимости продукции в КИС Oracle e-Business Suite;
- разработать метод сбора информации для формирования фактической себестоимости продукции;
- разработать метод консолидации данных для проведения план-фактного анализа себестоимости продукции.

**Гипотеза исследования:** применение разработанных в рамках диссертационного исследования методов обработки информации позволит значительно повысить эффективность формирования себестоимости продукции химического предприятия.

**Методы исследования.** В процессе исследования использованы следующие положения и методы: концепция управления эффективностью бизнеса химического предприятия, методологии моделирования АСУ предприятиями.

**Новизна исследования** заключается в разработке новых методов обработки информации, обеспечивающих высокую эффективность формирования себестоимости продукции химического предприятия.

**Практическая значимость** исследования заключается в возможности практического применения предлагаемых методов для повышения эффективности формирования себестоимости продукции химического

предприятия. Разработанная методы обработки информации успешно внедрены на предприятии ПАО «КуйбышевАзот».

**Теоретической основой** диссертационного исследования являются научные труды российских и зарубежных ученых, занимающихся проблемами проектирования информационных систем управления финансовой деятельностью предприятий.

**Основные этапы исследования:** исследование проводилось с 2019 по 2021 год в несколько этапов:

На первом этапе (констатирующем этапе) – формулировалась тема исследования, выполнялся сбор информации по теме исследования из различных источников, проводилась формулировка гипотезы, определялись постановка цели, задач, предмета исследования, объекта исследования и выполнялось определение проблематики данного исследования.

Второй этап (поисковый этап) – в ходе проведения данного этапа осуществлялся анализ функциональных возможностей КИС Oracle e-Business Suite, построена математическая модель расчета себестоимости продукции на химическом предприятии, были разработаны методы обработки информации, необходимой для формирования себестоимости продукции химического предприятия, подготовлены и опубликованы научные статьи по теме исследования.

Третий этап (реализация) – на данном этапе осуществлялась разработка программного обеспечения для реализации методов консолидации данных, были сформулированы выводы о полученных результатах по проведенному исследованию.

**На защиту выносятся:**

- методы обработки информации, позволяющие повысить эффективность формирования себестоимости продукции химического предприятия;
- результаты применения разработанных методов обработки

информации.

По теме исследования опубликовано 2 статьи:

- Белая Е.А. Использование СУБД ORACLE в корпоративной информационной системе предприятия // V Международная научно-практическая конференция (школы-семинара) молодых ученых «Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук», 2020.
- Белая Е.А. Консолидация информационных ресурсов предприятия // VI Международная научно-практическая конференция (школы-семинара) молодых ученых «Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук», 2021 (принята к публикации).

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, представлены объект, предмет, цели, задачи и положения, выносимые на защиту диссертации.

Первая глава посвящена рассмотрению теоретических и методических аспектов учета затрат на производство продукции. Раскрыто понятие – калькулирование себестоимости продукции, приведена классификация затрат, участвующих в формировании стоимости. Описаны методы калькулирования и сбора затрат, построена математическая модель расчета себестоимости продукции на химическом предприятии.

Во второй главе исследованы функциональные возможности КИС Oracle e-Business Suite, изучены функции модулей системы и связь между ними. Рассмотрена нормативно-справочная информацию, необходимая для учета затрат и расчета себестоимости продукции. Разработан алгоритм распределения общезаводских расходов по продуктам предприятия, построена логическая модель предметной области Калькуляция продукции.

В третьей главе дан анализ распределенной системы управления базами данных ORACLE. Рассмотрены методы сбора и систематизации данных, необходимых для формирования себестоимости продукции, при помощи средств реляционной базы данных ORACLE.

Рассмотрен метод выбора затрат на производство продукции с помощью объектных представлений. Реализована визуализация отчетных калькуляций с помощью средств инструмента разработки Oracle Application Express (Apex).

Четвертая глава посвящена вопросам реализации методов консолидации данных для проведения план-фактного анализа себестоимости продукции.

Рассмотрены возможности загрузки плановых калькуляций в таблицу базы данных ORACLE, очистки данных плановых калькуляций. Реализован процесс агрегирования фактических калькуляций по категориям продукта, разработаны отчеты отклонений плановой и фактической себестоимости продукции.

В заключении описываются результаты выполнения магистерской диссертации.

Работа изложена на 92 страницах и включает 57 рисунков, 6 таблиц, 30 источников.



# Глава 1 Анализ теоретических и методических аспектов учёта затрат на производство

## 1.1 Калькулирование себестоимости продукции, классификация затрат

Калькулирование себестоимости продукции, работ, услуг – это совокупность методов и приемов, позволяющих рассчитать себестоимость продукта [9].

Калькуляция – конечный результат калькулирования продукции, то есть расчет затрат на единицу продукции, произведенной на предприятии [11].

В зависимости от целей калькулирования выделяют плановую, сметную и фактическую калькуляции.

Плановая калькуляция составляется на плановый период (месяц, квартал, год). В основе расчета используются нормы и цены, действующие на начало планового периода. Сметная калькуляция используется при проектировании новых производств, производства новых видов продукции.

В фактической калькуляции суммируются все фактические затраты на производство и реализацию продукции [2].

Объектами калькулирования являются готовая продукция, полуфабрикаты, заказы, строительные объекты, услуги.

Большое значение для правильной организации учета затрат имеет их классификация. В таблице 1 приведена классификация методов учета затрат, получивших наибольшее распространение на предприятиях.

Таблица 1 – Классификация методов учета затрат

Основание классификации	Виды затрат
по экономическим элементам	материальные затраты
	затраты на оплату труда
	отчисления на социальные нужды
	амортизация
	прочие расходы

Продолжение таблицы 1

по статьям себестоимости	прямые сырье и материалы
	возвратные отходы
	покупные полуфабрикаты и комплектующие
	топливо и энергия на технологические цели
	полуфабрикаты собственного производства
	основная заработная плата
	дополнительная заработная плата
	отчисления на социальные нужды
	затраты на освоение производства
	специальные затраты
	общепроизводственные затраты
	общехозяйственные затраты
	потери от брака
	прочие производственные расходы
	коммерческие затраты
по местам возникновения затрат	подразделения основного производства
	подразделения вспомогательного производства
	коммерческие и административно-хозяйственные службы

Группировка по экономическим элементам необходима для того, чтобы определить, какие именно ресурсы израсходованы на производство продукции и каков их удельный вес в общей сумме затрат.

Группировка затрат по статьям себестоимости позволяет оценить расходы предприятия по основным статьям калькулирования.

Группировка затрат по местам возникновения затрат необходима для анализа работы подразделений предприятия, оценки эффективности их содержания [16].

Таким образом, составление калькуляций в целях определения себестоимости продукции (работ, услуг) зависит от выбранного метода учета затрат, прописанного в положениях по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции предприятия.

## 1.2 Методы сбора затрат при калькулировании продукции

Расчет себестоимости единицы продукции или услуги по статьям расходов осуществляется посредством калькулирования.

При составлении калькуляций выделяются цеховая, производственная и полная себестоимость. На рисунке 1 представлены виды себестоимости продукции.



Рисунок 1 – Виды себестоимости продукции

В цеховую себестоимость включается стоимость затрат, непосредственно связанных с производством продукции. В нее входят затраты:

- на закупку сырья и материалов;
- на производство полуфабрикатов;
- на производство отходов (вычитаются из общих затрат);
- на оплату энергоресурсов, топлива;
- на заработную плату работников;
- отчисления на социальные нужды;
- на амортизацию оборудования и внутризаводского транспорта;
- на ремонт оборудования, техосмотры;
- на другие аналогичные затраты [21].

Производственная себестоимость складывается из цеховой себестоимости и общезаводских расходов.

Общезаводские расходы связаны с расходами, связанными с функционированием всего предприятия в целом. К ним относятся административно-управленческие и общехозяйственные расходы.

Административно-управленческие расходы включают:

- зарплата работников аппарата управления предприятием и начисления на зарплату;
- затраты на командировки;
- содержание охраны.
- Общехозяйственные расходы состоят из:
  - амортизация основных средств;
  - затрат на ремонт зданий, сооружений;
  - затрат на коммунальные услуги;
  - оплата аудиторских, информационных, консультационных услуг;
  - оплата услуг банка;
  - прочие расходы.

Полная себестоимость представляет собой сумму производственной себестоимости и суммы коммерческих расходов. Коммерческие расходы включают в себя расходы по реализации продукции. К ним относятся расходы на тару и упаковку, расходы на транспортировку, затраты на рекламу, прочие расходы по сбыту продукции.

Общезаводские расходы относятся ко всему предприятию. Поэтому их необходимо распределять между всеми видами выпущенной продукции. В качестве показателя для распределения затрат могут быть использованы показатели:

- заработная плата основных производственных рабочих;
- сумма расходов на сырье и материалы;
- количество выпуска продукции.

Алгоритм распределения общезаводских расходов можно записать в три шага:

- сбор общезаводских расходов вспомогательных подразделений;
- перераспределение расходов между производственными цехами пропорционально выбранной базе распределения;
- перераспределение расходов производственных цехов на выпущенную продукцию.

Выбор базы распределения общезаводских расходов влияет на себестоимость каждого продукта в отдельности.

### **1.3 Особенности методов калькулирования себестоимости продукции в химической промышленности**

На предприятиях химической промышленности используются комплексные производства. В комплексных производствах в результате единого технологического процесса перерабатываются разные виды продукции. Исходное сырье обрабатывается за несколько последовательных стадий. Поэтому химическая промышленность характеризуется высоким удельным весом полуфабрикатов собственной выработки. Полуфабрикаты могут выступать как готовая продукция и реализованы на сторону или могут выступать в качестве сырья для дальнейшего производства разных видов продукции.

Особенностью химических производств являются последовательные стадии (переделы). Передел – это совокупность технологических операций, которая завершается выработкой промежуточного продукта (полуфабриката) или же получением законченного готового продукта [21].

Попередельная (попроцессная) калькуляция затрат используется на производствах, где продукция передается от одного процесса (подразделения) к другому до тех пор, пока не завершится производственный процесс и не

будет получена готовая. При таком подходе каждое производственное подразделение выполняет свою часть общего процесса производства. Оно изготавливает и передает произведенную продукцию в следующее подразделение. Там полученная продукция обрабатывается на следующей операции. В последнем подразделении завершается процесс производства, и готовая продукция передается на склад готовой продукции [21].

В химической отрасли применяется попередельный способ учета затрат.

При попередельном способе учета затрат используются полуфабрикатный и бесполуфабрикатный методы учета затрат. При полуфабрикатном методе учета затрат происходит расчет себестоимости полуфабрикатов собственного производства. Далее их стоимость учитывается в следующих переделах в стоимостном выражении по строке затрат – полуфабрикаты. Поэтому затраты на производство продукции, полученной во втором переделе складываются из стоимости полуфабрикатов, полученных из первого передела и новых затрат, понесенных цехом на данном переделе [21]. Себестоимость готовой продукции будет равна затратам выпускающего цеха.

При полуфабрикатном методе учета затрат составляется отчетная калькуляция, содержащая информацию о себестоимости полуфабрикатов на выходе из каждого передела. Она необходима для формирования цены при реализации полуфабриката на сторону. На рисунке 2 представлена схема попередельного полуфабрикатного метода калькулирования.



Рисунок 2– Попередельный полуфабрикатный метод калькулирования продукции

При бесполуфабрикатном методе учета затрат калькуляции себестоимости полуфабрикатов не рассчитываются. Поэтому затраты на изготовление полуфабрикатов учитываются в цехах-изготовителях готовой продукции в разрезе калькуляционных статей расходов.

На рисунке 3 представлена схема попередельного бесполуфабрикатного метода калькулирования.



Рисунок 3 – Попередельный бесполуфабрикатный метод калькулирования продукции

При бесполуфабрикатном методе не рассчитывается себестоимость полуфабрикатов при передаче их из одного передела в другой. А это необходимо в тех случаях, когда полуфабрикаты собственного производства реализуются предприятием на сторону.

При анализе методов калькулирования продукции в КИС ORACLE E-Business Suite, работающей на химическом предприятии ПАО «КуйбышевАзот», можно сделать вывод, что в системе используется попередельный полуфабрикатный способ учета затрат готовой продукции и полуфабрикатов.

#### **1.4 Математическая модель расчета себестоимости продукции на химическом предприятии**

ПАО «КуйбышевАзот» — одно из ведущих российских химических предприятий, лидер в производстве капролактама и продуктов его переработки, входит в число крупнейших производителей азотных удобрений.

Продукт капролактама является готовой продукцией предприятия, а

также является основным сырьем для получения продукта Полиамида-6.

Продукт Полиамид-6 получают в процессе реакции полимеризации капролактама с последующим гранулированием. Продукт реализуется на сторону, а также является сырьем для производства продукта нить полиамидная техническая вытянутая, которая в свою очередь является полуфабрикатом для выпуска продукта нить полиамидная крученая 187 текс.

На рисунке 4 представлена калькуляция продукта «Нить полиамидная крученая 187 текс».

Анализ затрат по позициям						
Описание	Ед.изм.	Количество	Сумма	Количество на единицу	Цена	Сумма на единицу
<b>Цех 477 Продукт-Нить полиамидная крученая 187 текс</b>	<b>т</b>	<b>254,17000</b>				
Нить полиамидная техническая 187 текс СТСБ, блест., неокр., круглая	т	110,56550	16 799 191,26	0,435006	151 938,82	66 094,31
<b>Сырье и материалы</b>			<b>16 799 191,26</b>			<b>66 094,31</b>
<b>ТЗР по сырью и материалам</b>			<b>1 640 945,00</b>			<b>6 456,09</b>
Нить полиамидная техническая вытянутая	т	143,82700	30 421 430,26	0,565869	211 514,04	119 689,30
<b>Полуфабрикаты собственного производства</b>			<b>30 421 430,26</b>			<b>119 689,30</b>
Шпули бумажные 290X94X7	шт	2 368,00000	86 169,75	9,316599	36,39	339,02
Ярлык маркировочный 187 Тх1х2Тх	шт	37 322,00000	1 866,10	146,838730	0,05	7,34
<b>Упаковочные материалы и тара</b>			<b>88 035,85</b>			<b>346,37</b>
<b>ТЗР по упаковочным материалам и таре</b>			<b>754,47</b>			<b>2,97</b>
Сформованная полиамидная нить (обрезки нити вытянутой)	т	-3,17700	-271 315,80	-0,012500	85 400,00	-1 067,46
<b>Отходы, некондиция, побочная продукция</b>			<b>-271 315,80</b>			<b>-1 067,46</b>
Электроэнергия	ткч	471,00000	1 688 579,86	1,853090	3 585,10	6 643,51
<b>Энергоресурсы</b>			<b>1 688 579,86</b>			<b>6 643,51</b>
<b>Переменная себестоимость</b>			<b>50 367 620,90</b>			<b>198 165,09</b>
Амортизация прямая			3 746,08			14,74
<b>Цеховая себестоимость</b>			<b>50 371 366,98</b>			<b>198 179,83</b>
<b>Производственная себестоимость</b>			<b>50 371 366,98</b>			<b>198 179,83</b>
<b>Полная себестоимость</b>			<b>50 371 366,98</b>			<b>198 179,83</b>
Себестоимость с учетом остатков, сливов, переносов	т	271,41200				196 038,24

Рисунок 4 – Калькуляция продукта «Нить полиамидная крученая 187 текс»

В калькуляции рассчитана полная стоимость производства продукции в отчетном периоде – 198179.83 руб. Себестоимость с учетом остатков, сливов, переносов рассчитывается с учетом цены и количества остатков на складах с прошлого периода. Она равна 196038.24 руб. Себестоимость с учетом остатков оказалась ниже полной себестоимости, что говорит о том, что в отчетном периоде выросли расходы на производство продукции. Себестоимость с учетом остатков далее используется как цена полуфабриката при расчете себестоимости продукта Ткань кордная.



В верхней строке калькуляции отображается количество выпуска продукта в цехе.

Столбец Цена по закупаемому сырью выбирается из модуля Закупки КИС ORACLE. Цена полуфабрикатов берется из ранее рассчитанной цены полуфабрикатов.

Столбец Количество – количество сырья, израсходованного на весь выпуск продукта. Количество выбирается из производственных заданий на выпуск продукта модуля Производство КИС ORACLE.

Столбец Количество на единицу рассчитывается путем деления общего количества сырья на выпуск продукции.

Столбец Сумма является стоимостью затрат на закупку сырья и рассчитывается путем умножения цены сырья на его количество.

Столбец Сумма на единицу продукции показывает стоимость сырья, потраченную на выпуск одной единицы продукции. Рассчитывается путем деления общей суммы затрат по сырью на выпуск продукции.

В строке Сырье и материалы подведены итоги по затратам на закупку сырья и материалов.

В строке ТЗР по сырью и материалам отображаются затраты на транспортно-заготовительные расходы. Суммы выбираются из модуля Главная книга КИС ORACLE.

В строке Полуфабрикаты собственного производства подведены итоги по затратам на производство полуфабрикатов.

В строке Отходы, некондиция, побочная продукция подведены итоги по суммам отходов. Итоги по этому разделу вычитаются из общих итогов по калькуляции, так как произведенные отходы могут далее использоваться в производстве других продуктов или идти на переработку.

В строке Энергоресурсы подведены итоги по затратам на используемые энергоресурсы.

Строка Переменная себестоимость содержит итоги по основным статьям калькуляции: сырье и материалы, ТЗР по сырью и материалам, полуфабрикаты

собственного производства, отходы, некондиция, побочная продукция (вычитаются), энергоресурсы.

Строки: Основная заработная плата, Отчисления на соцстрах, Амортизация прямая, цеховые расходы отображают затраты на соответствующие статьи затрат. Суммы выбираются из модуля Главная книга КИС ORACLE. Суммы по этим строкам и суммы переменной себестоимости складываются для получения итогов по строке Цеховая себестоимость.

Суммы по общехозяйственным расходам попадают в модуль Главная книга целиком, без разбиения по продуктам с помощью стандартных процессов масс-размещения, настроенных в модуле, общие суммы общехозяйственных затрат распределяются по объектам доходов, и именно они отображаются в калькуляции продуктов.

Строка Производственная себестоимость отображает общие итоги на выпуск продукта. К строке Полная себестоимость добавляются коммерческие расходы на продажу продукта.

## **Выводы к главе 1**

Глава 1 посвящена рассмотрению теоретических и методических аспектов учета затрат на производство продукции.

Раскрыто понятие – калькулирование себестоимости продукции, приведена классификация затрат, участвующих в формировании стоимости.

В работе проанализированы методы калькулирования и сбора затрат.

Как показал анализ методов калькулирования продукции в КИС ORACLE E-Business Suite, работающей на химическом предприятии ПАО «КуйбышевАзот», в системе используется попередельный полуфабрикатный способ учета затрат готовой продукции и полуфабрикатов.

## **Глава 2 Реализация процесса расчета себестоимости продукции в КИС ORACLE E-BUSINESS SUITE**

### **2.1 Обзор функциональных возможностей КИС Oracle e-Business Suite**

Управление себестоимостью продукции является важнейшим инструментом контроля и снижения затрат производственного предприятия. Формирование методов, алгоритмов для расчета себестоимости производимой продукции в разрезе элементов затрат – трудоемкий процесс [21]. Для его реализации используются соответствующие инструменты транзакционных корпоративных информационных систем. Современные ERP-системы предоставляют эффективный инструмент контроля всех статей затрат на производство продукции, включая такие, как учет прямых затрат на ресурсы производства, распределение косвенных общепроизводственных затрат.

С августа 2010 года на предприятии ПАО «КуйбышевАзот» внедрена корпоративная информационная система Oracle e-Business Suite в составе следующих подсистем [1]:

- Управление финансами;
- Управление производством (ОРМ);
- Управление логистикой (Закупки, Запасы, Сбыт);
- Управление проектами;
- Управление ремонтами (ЕАМ).

В группу Управления финансами и бухгалтерией входят 5 модулей: «Главная книга», «Дебиторы», «Кредиторы», «Активы», «Движение денежных средств».

В модуле «Главная книга» формируется бухгалтерская отчетность. В книгу «ГК РСБУ» осуществляется перенос проводок из всех модулей системы с помощью импорта журналов, а также ввод ручных проводок и загрузка

проводок из внешних систем (БОСС-КАДРОВИК).

Основная функция модуля «Дебиторы» – выставление счетов, формирование счетов - фактур за реализованную продукцию.

В модуле «Кредиторы» учитываются счет-фактуры контрагентов, выставленные за выполнение услуг, покупку основных средств, материалов, оборудования и прочих ценностей.

Модуль «Движение денежных средств» поддерживает обработку банковской выписки и позволяет осуществлять прогнозирование движения денежных средств.

Модуль «Активы» предназначен для ведения учета основных средств, нематериальных активов, малооценки, расходов будущих периодов.

Модуль Управление производством (Oracle Manufacturing) поддерживает дискретные и непрерывные производственные процессы. С помощью производственных заданий учитывается выпуск продукции, расход сырья и материалов, энергоресурсов [28].

К группе Управления логистикой относятся следующие модули: Модуль закупки, Модуль запасы, сбыт.

Модуль «Закупки» позволяет осуществлять все процессы отдела снабжения: от заявки до поступления на склад и последующего списания в подразделения заказчика.

Функциональность модуля Запасы позволяет вести учет прихода и расхода запасов, проводить общую инвентаризацию, отслеживать наличное и доступное количество.

Модуль Проекты используется для учета затрат инвестиционных проектов, проектов РБП, требующих накопления.

Всем модулям КИС Oracle e-Business Suite присущи черты, обеспечивающие высокую эффективность комплексной системы [14,15]:

- функциональная полнота и завершенность решения;
- быстрое внедрение и высокий уровень окупаемости инвестиций;

- ориентация приложений на динамическую, изменяющуюся деловую структуру на основе принципов гибкости, модульности и масштабируемости;
- возможность оперативной обработки и архивирования больших массивов данных;
- исключительная гибкость приложений Oracle, позволяющая конфигурировать систему в соответствии со структурой реального предприятия без изменения существующего программного кода;
- переконфигурирование системы осуществляется конечным пользователем в процессе работы, без остановки работающей системы;
- возможность создания отчетов настраиваемого формата и включения их в стандартную систему отчетности;
- наличие нескольких уровней защиты информации от несанкционированного доступа и многоуровневое разграничение привилегий доступа;
- система «ролей» позволяет пользователю легко переключаться между модулями и выполняемыми задачами;
- возможность формирования запросов и сортировки данных в соответствие с несколькими критериями одновременно;
- возможность масштабирования системы – добавления новых серверов баз данных и терминалов пользователей без изменения существующих процедур работы;
- модульный подход при внедрении Oracle Applications, позволяющий заказчику начать с минимального набора модулей (например, Главная книга + Дебиторы + Кредиторы) и постепенно расширять его;
- единая база данных и ориентация системы на деловые процессы – информация, введенная в одном модуле, доступна пользователям других модулей, что позволяет избежать дублирования ввода данных

- и уменьшает вероятность ошибок при вводе;
- наличие налаженных систем интерактивного обмена данными в режиме реального времени с другими существующими информационными системами;
- возможность загрузки данных из внешних систем; например, загрузка в Главную книгу данных о бухгалтерских проводках может осуществляться прямо из электронных таблиц Excel;
- открытость системы для модификации и дополнения с помощью инструментария разработчика Oracle Forms;
- реализация концепции «клиент-сервер» позволяет оптимально распределить нагрузку по обработке данных приложения между сервером и клиентским компьютером;
- графический интерфейс погружает пользователя в привычную для него Windows-подобную среду, позволяя быстрее освоить новый продукт.

Открытость прикладных программ Oracle и их возможности настройки внешних интерфейсов позволяют осуществить связь и обмен данными с различными специфическими системами, разработанными на предприятии.

## **2.2 Нормативно-справочная информация для учета затрат и расчета себестоимости продукции**

### **2.2.1 Справочник позиций запасов в КИС ORACLE E-Business Suite**

Нормативно-справочная информация (НСИ) включает в себя словари, справочники, классификаторы, кодификаторы, нормативы и идентификаторы.

Позиция запасов – номенклатурная единица сырья, энергоресурса, готового продукта, полуфабриката, которая может закупаться, производиться и продаваться.

Справочник позиций хранится в таблице inv.mtl\_system\_items\_b. В нем содержатся основные поля для формирования себестоимости:

- идентификатор позиции (id\_item);
- номенклатурный номер (segment1);
- наименование (description);
- цех (organization\_id).

На рисунке 5 представлена форма справочника позиций.

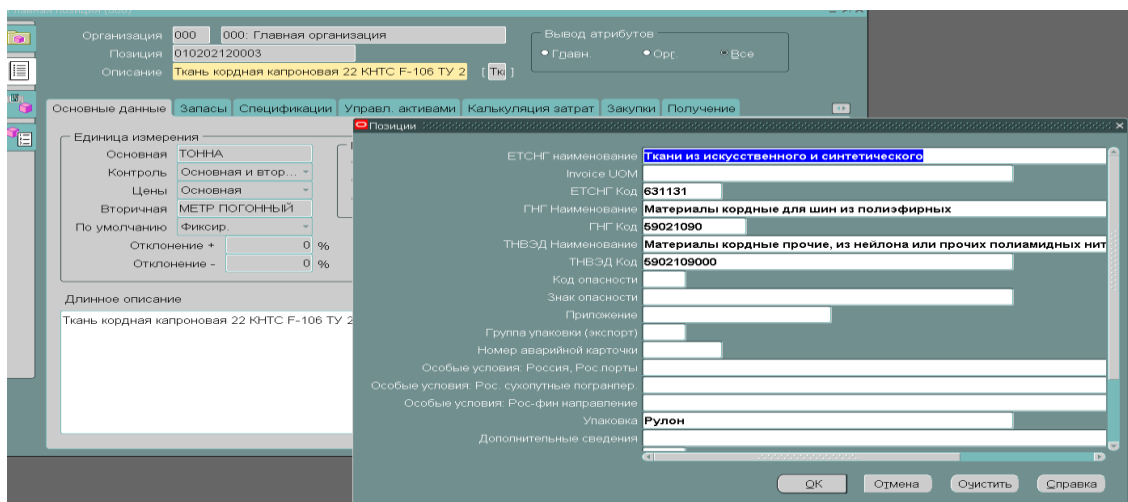


Рисунок 5 – Форма справочника позиций

Для учета себестоимости продукции каждой позиции запасов необходимо назначить категорию статей затрат: группа для калькуляции, класс стоимости позиций, МВЗ позиции (рисунок 6).

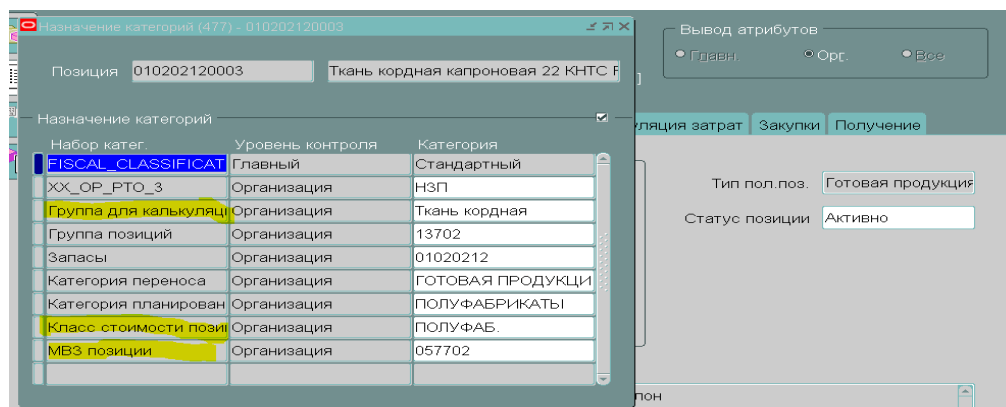


Рисунок 6 – Форма категории позиций


Набор категорий для справочника позиций можно настроить для каждого предприятия самостоятельно.

Категория Группа для калькуляций введена для целей формирования общих калькуляций по схожим продуктам.

Например, в группу Ткань кордная входят позиции:

- Ткань кордная капроновая 22 КНТС F-100 ТУ 2281-031-00205311-05;
- Ткань кордная капроновая 22 КНТС F-106 ТУ 2281-031-00205311-05;
- Ткань кордная капроновая 222 КНТС F-80 ТУ 2281-031-00205311-05;
- Ткань кордная капроновая 30 КНТС F-94 ТУ 2281-031-00205311-05;
- Ткань кордная капроновая 624235, рулон;
- Ткань кордная капроновая 624261, рулон и т.д.

Форма ввода значений для категории Группа для калькуляций представлена на рисунке 7.



Имя структуры	Категория	Описание	Активно	Действ. по
Группа для калькуляций	Азот газообразный	Азот газообразный	<input checked="" type="checkbox"/>	
Группа для калькуляций	Азот жидкий	Азот жидкий	<input checked="" type="checkbox"/>	
Группа для калькуляций	Аммиак	Аммиак	<input checked="" type="checkbox"/>	
Группа для калькуляций	Аммиак 11 цеха	Аммиак 11 цеха	<input checked="" type="checkbox"/>	
Группа для калькуляций	Аммиак 13 цеха	Аммиак 13 цеха	<input checked="" type="checkbox"/>	
Группа для калькуляций	Аргон	Аргон	<input checked="" type="checkbox"/>	
Группа для калькуляций	Аргон газообразный	Аргон газообразный	<input checked="" type="checkbox"/>	
Группа для калькуляций	Аргон жидкий	Аргон жидкий	<input checked="" type="checkbox"/>	
Группа для калькуляций	Вода деаэрированная	Вода деаэрированная	<input checked="" type="checkbox"/>	
Группа для калькуляций	Вода замороженная	Вода замороженная	<input checked="" type="checkbox"/>	

Рисунок 7 – Форма ввода значений для категории Группа для калькуляций

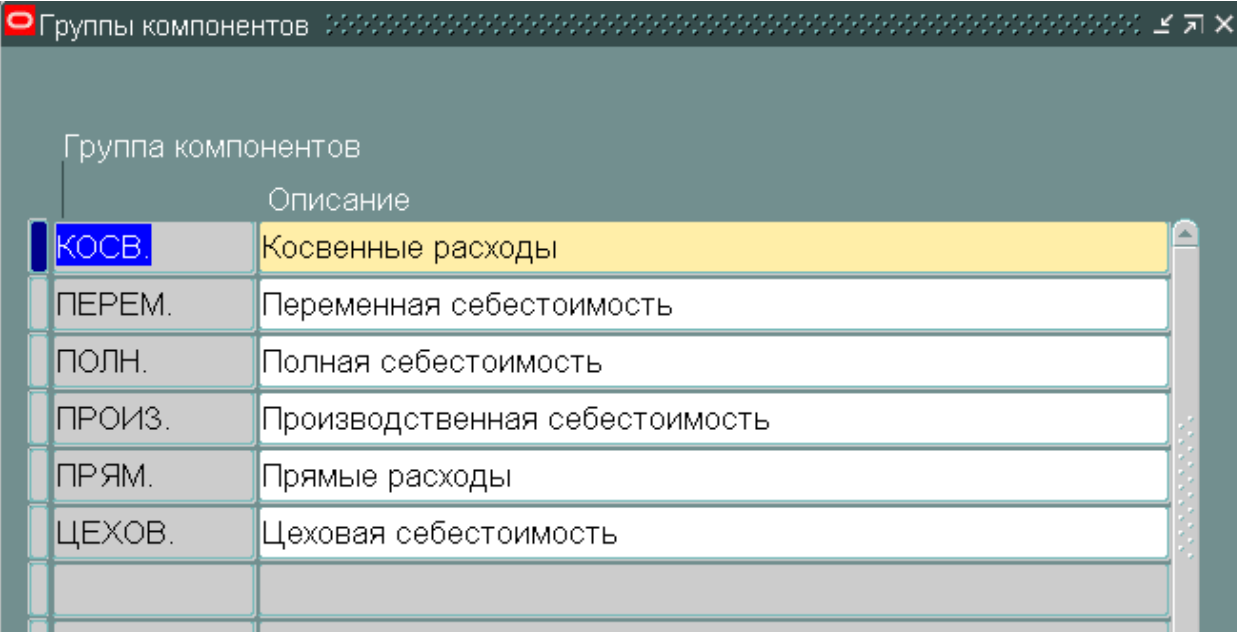
Данная форма используется для подготовки данных калькуляции



## 2.2.2 Настройка компонент и статей затрат на производство продукции

Компонента затрат – это простейший, однородный вид затрат, показывающий, что израсходовано организацией на производство продукции. Согласно классификации методов учета затрат, принятой на предприятии, формируются группы и классы компонент затрат [8].

На рисунке 8 представлены группы компонент затрат, реализованные в КИС ORACLE E-Business Suite на химическом предприятии ПАО «КуйбышевАзот».



Группа компонентов	Описание
КОСВ.	Косвенные расходы
ПЕРЕМ.	Переменная себестоимость
ПОЛН.	Полная себестоимость
ПРОИЗ.	Производственная себестоимость
ПРЯМ.	Прямые расходы
ЦЕХОВ.	Цеховая себестоимость

Рисунок 8 – Группы компонент затрат

Косвенные и прямые расходы используются для группировки компонент затрат в налоговых калькуляциях. Остальные группы расходов предназначены для подведения итогов в фактических калькуляциях продукции [13].

На рисунке 9 представлены возможности настройки классов компонент затрат, реализованные в КИС ORACLE E-Business Suite.

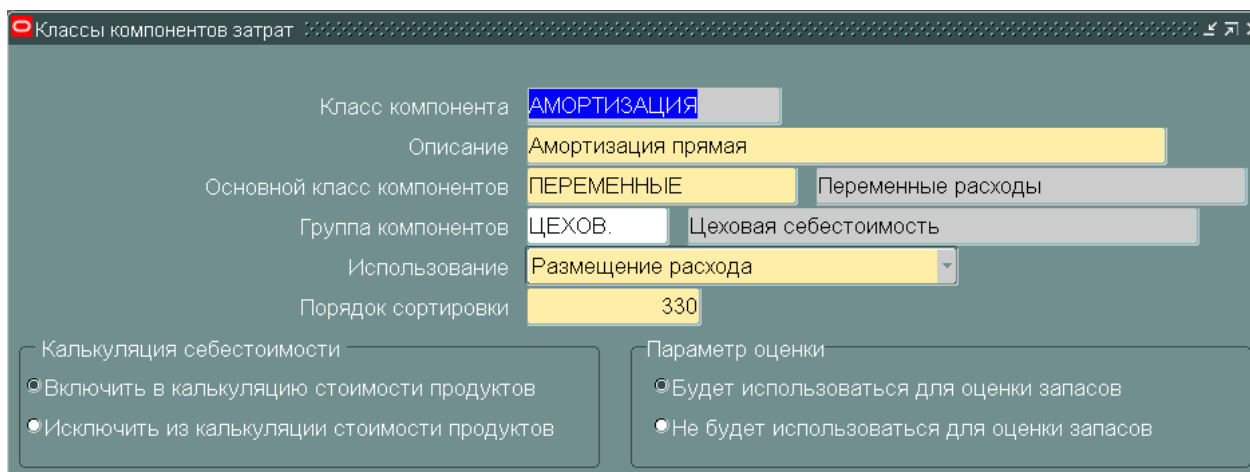


Рисунок 9 – Настройка классов компонент затрат

При настройке классов компонент затрат указывается группа компонент затрат. Поле Использование показывает, каким образом будут собираться расходы.

Для формирования калькуляций по статьям затрат в справочнике позиций требуется ввод категории – класс стоимости позиции, значение которого выбирается из справочника статей затрат.

На рисунке 10 представлены статьи затрат калькуляций на предприятии ПАО «КуйбышевАзот».

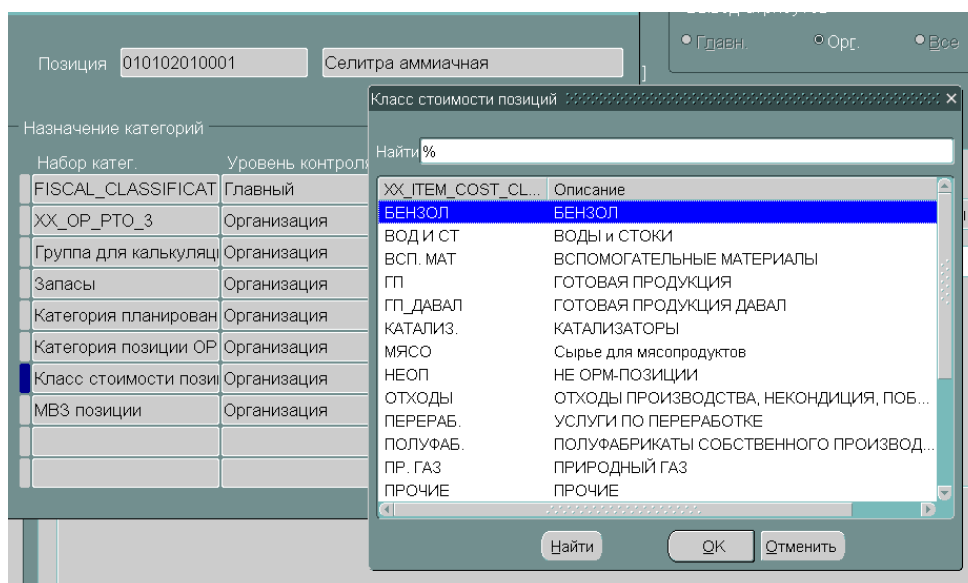


Рисунок 10 – Статьи затрат калькуляций

В справочнике статей затрат отдельно выделяются статьи – бензол и природный газ. Это сырье занимает большой удельный вес в себестоимости готового продукта – капролактама. Отдельное выделение в калькуляции этих статей необходимо за отслеживанием расхода дорогостоящего сырья на производство продукта.

### 2.2.3 Использование наборов значений и гибких полей

Гибкие поля, наборы значений – это инструментарий управления и расширения функциональности КИС ORACLE E-Business Suite.

Наборы значений – это списки значений, используемые в гибких полях, параметрах отчетов. Для расчета себестоимости продукции используются наборы значений:

- XXGL\_COMPANY (компания);
- XXGL\_CC (МВЗ);
- XXGL\_ACCOUNT (бухгалтерский счет);
- XXGL\_EXP (статья затрат);
- XXGL\_ELEMENT (элемент затрат);
- XXGL\_PROD (объект дохода).

На рисунке 11 представлена форма настройки набора значений XXGL\_PROD.

Рисунок 11 – Форма настройки набора значений

Поле Максимальный размер показывает количество символов кода объекта дохода. Значения набора значений можно корректировать в форме, представленной на рисунке 12.

Значение	Пересчитанное значение	Описание	Активно	С	По
1030106	1030106	Аммиак безводный сжиженн	<input checked="" type="checkbox"/>		
1030107	1030107	Аммиак безводный сжиженн	<input checked="" type="checkbox"/>		
1030108	1030108	Аммиак безводный сжиженн	<input checked="" type="checkbox"/>		
1030109	1030109	Аммиак безводный сжиженн	<input checked="" type="checkbox"/>		
1030110	1030110	Аммиак водный технический	<input checked="" type="checkbox"/>	01.12.2018	
1030111	1030111	Аммиак водный технический	<input checked="" type="checkbox"/>	01.12.2018	
1040000	1040000	Аргон	<input checked="" type="checkbox"/>		

Рисунок 12 – Значения набора значений

Значение всех наборов значений содержится в одной таблице `fnd_flex_values_tl`. Выборка значений для конкретного набора значений происходит по идентификатору (поле `flrx_value_id`).

Гибкие поля – инструмент управления дополнительными полями в формах ввода информации. Гибкие поля подразделяются на 2 типа:

- ключевые гибкие поля (КГП) – описывают объекты системы, сильно завязаны на функционал системы;
- описательные гибкие поля (ОГП) – дополнительное ОПИСАНИЕ ФОРМ, слабо завязаны на функционал системы.

Ключевые гибкие поля используются как стандартные настройки функционала системы. Описательные гибкие поля настраиваются для целей конкретного предприятия. С помощью их можно расширить список значений, вводимых в систему.

Для сбора затрат на производство продукции требуется ключевое гибкое поле «ГП плана счетов» модуля Главная книга. Форма настройки КГП представлена на рисунке 13.

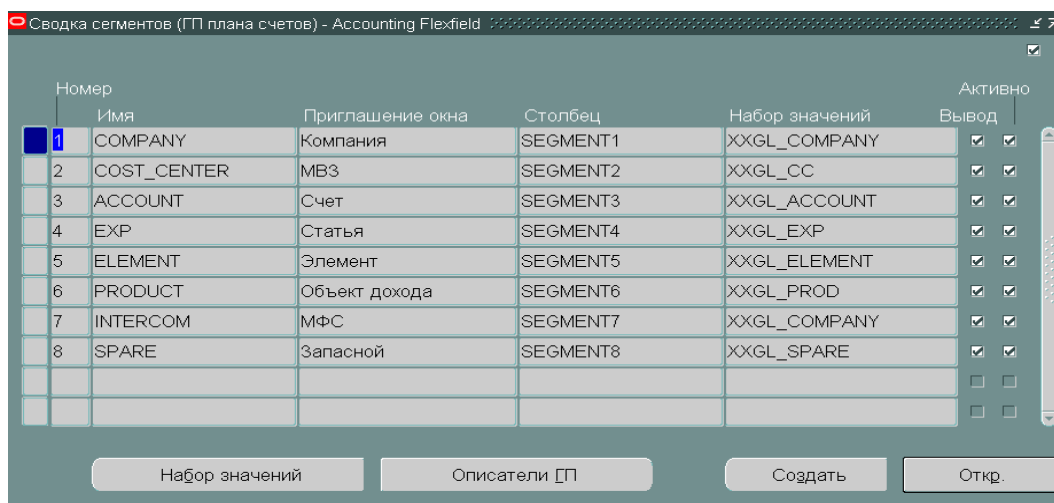


Рисунок 13 – Форма настройки КГП

Столбец Набор значений показывает наименование набора значений, используемого при вводе. Значения КГП «ГП плана счетов» хранятся в таблице gl\_code\_combinations. Таблица содержит поля (SEGMENT1, ..., SEGMENT8), которые указаны в форме настройки КГП. Они содержат значения соответствующих наборов значений.

При вводе журналов главной книги бухгалтер должен заполнить обязательные поля комбинации счета, представленные на рисунке 14.

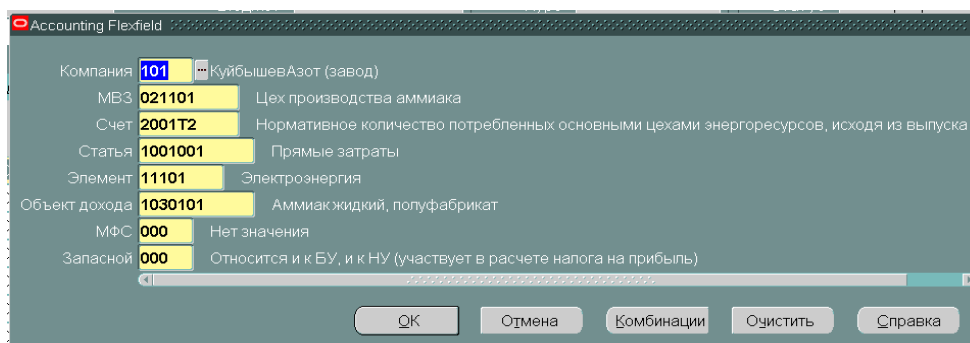


Рисунок 14 – Форма ввода бухгалтерского счета

Анализ настроек НСИ показывает, что КИС Oracle e-Business Suite – гибкая система [29]. Она позволяет настроить для любого предприятия необходимые для него статьи затрат калькуляций, компоненты затрат, необходимые сегменты бухгалтерского счета. Подробное изучение справочной информации позволяет разработать методы выбора информации для формирования калькуляций.

### **2.3 Формирование производственной себестоимости продукции в КИС ORACLE E-Business Suite**

Анализ математической модели расчета себестоимости продукции показывает, что для расчета переменной себестоимости продукции необходимы данные [20]:

- количество выпуска продукции;
- количество расхода сырья;
- цена сырья.

Средняя цена сырья рассчитывается в модуле «Запасы» КИС Oracle e-Business Suite. Она формируется на базе стоимости остаточного и поступившего количества сырья, общее значение которой делится на объединенное количество сырья.

Модуль «Управление производством» поддерживает дискретные и непрерывные производственные процессы. В системе с помощью производственных заданий ежедневно регистрируется факт выработки продукции.

Производственные задания создаются по рецептам производства продукта по данным, переданным функциональному специалисту УИТ инженером технического отдела. Процесс обработки производственных заданий включает следующие операции:

- запуск производственных заданий в производство;

- размещение запасов (ввод фактических количеств сырья, продукции, энергоресурсов);
- корректировка запасов;
- завершение производственных заданий.

Операции по вводу данных выполняется начальниками смен на производствах.

На рисунке 15 представлена форма производственного задания по выпуску продукта Кислота азотная.

The screenshot shows the 'Сведения о задании (205)' form. The 'Основные данные' tab is active, displaying the following information:

- Документ: 16116
- Рецепт: 205\_01
- Версия рецепта: 18
- Плановое начало: 01.05.2020 07:00:00
- Плановое завершение: 01.05.2020 19:00:00
- Нужное завершение: 01.05.2020 19:00:00
- Статус: Завершено
- Шаг: [ ]
- Основание прекращения: [ ]
- Родительское задание: [ ]
- Фактическое начало: 01.05.2020 07:16:07
- Факт. завершение: 01.05.2020 18:29:14
- Закрытие задания: [ ]
- Прекращено:
- Фантом:
- Лабораторное задание:
- Обновить запасы:

The 'Ингредиенты' tab is also visible, showing a table with the following data:

Строка	Позиция	Описание позиции	Версия	Плановое количес	Размещенное кол	Плановое количес	Фактическое коли	ЕИ
1	010103010005	Кислота азотная		517.50000	.00000	545.00000	545.00000	тмг

Рисунок 15 – Форма производственного задания по выпуску продукта Кислота азотная

Форма производственного задания показывает, что в цехе 205 01.05.2020г. выпущено 545тмг кислоты азотной. Во вкладке «Ингредиенты» (рисунок 16) происходит ввод данных по расходу сырья на производство продукта.

The screenshot shows the 'Сведения о задании (205)' form with the 'Ингредиенты' tab active. The table displays the following data:

Строка	Позиция	Описание позиции	Версия	Плановое количес	Плановое кол. Наг	Фактическое коли	Зарезерв. кол.	ЕИ
5	020202010001	Пар		10.35000	10.90000	10.90000	00000	гкл
6	010103010004	Конденсат азотнокислый		248.40000	261.60000	110.00000	00000	т
7	020203020003	Вода оборотная		89533.90000	93238.60000	93238.60000	00000	м3
8	010401010003	Сетка катализаторная плат		18.11250	19.07500	.00000	00000	т
9	010401040011	Катализатор S-096 на носи		9.93600	10.46400	.00000	00000	кг
10	010401040001	Катализатор алюмованади		3.62250	3.81500	.00000	00000	кг
11	010401040019	Катализатор неплатиновый		0.00000	0.00000	.00000	00000	т

Рисунок 16 – Форма ввода расхода сырья

Форма производственного задания по вводу расхода сырья показывает количество сырья, израсходованного на производство 545тмг кислоты азотной. При выборе данных в калькуляцию продукта необходимо будет разделить сырье по статьям затрат (основное сырье, полуфабрикаты, энергоресурсы, катализаторы и пр.), прописанных в справочнике позиций.

Ввод данных по отходам производства предусмотрен в отдельной вкладке «Побочные продукты» (рисунок 17).

Строка	Позиция	Описание позиции	Версия	Плановое количество	Размещенное кол.	Плановое кол. Изд.	Фактическое кол.	ЕИ
1	020202010002	Пар производства цеха 5		403.65000	.00000	425.10000	425.10000	гкл
2	020301010011	Сток химзагрязненный цеха		15.52500	.00000	16.35000	16.35000	м3
3	010101010011	Сетка катализаторная прат		00000	00000	00000	00000	г

Рисунок 17 – Форма ввода получения побочных продуктов

При расчете калькуляций расходы на производство побочных продуктов будут вычитаться из общих расходов, так как они будут использоваться в других производствах.

Производственные задания в КИС Oracle e-Business Suite хранятся в таблице gme\_material\_details. В таблице 2 представлено описание основных полей.

Таблица 2 – Описание полей таблицы производственных заданий

Поле	Описание
material_detail_id	Идентификатор
inventory_item_id	Код продукта
organization_id	Код организации
DTL_UM	Единица измерения



## Продолжение таблицы 2

material_requirement_date	Дата транзакции
PLAN_QTY	Плановое количество
ACTUAL_QTY	Фактическое количество
line_type	Тип записи:
	ингредиент (= -1)
	продукт (=1)
	побочный продукт (=2)

После завершения производственного задания в системе автоматически создаются материальные транзакции:

- завершение НЗП (выпуск продукта);
- выдача в НЗП (выдача сырья в производство).

По сформированным транзакциям в модуле «Финансы УНП» формируются бухгалтерские проводки, рассчитывается себестоимость продукта с учетом остатков и возвратов.

Изучение возможностей модулей «Запасы» и «Управление производством» позволяет понять принципы выбора данных по выпуску продуктов, расходу сырья, цены сырья для формирования калькуляций продукции.

### **2.4 Распределение общезаводских расходов на себестоимость продукции в КИС ORACLE E-Business Suite**

В процессе функционирования каждое предприятия несет не только производственные расходы, но и общезаводские расходы, связанные с управлением производством, содержанием и ремонтом зданий, сооружений, охраной предприятия, подбором и обучением кадров и т.п.

Общезаводские расходы относятся ко всему предприятию. Поэтому при расчете себестоимости их необходимо распределять между всеми видами выпущенной продукции. В качестве показателя для распределения затрат могут быть использованы:

- заработная плата основных производственных рабочих;
- сумма расходов на сырье и материалы;
- количество выпуска продукции.

На рисунке 18 представлена диаграмма вариантов использования использования распределения общезаводских расходов на химическом предприятии ПАО «КуйбышевАзот».



Рисунок 18 – Диаграмма вариантов использования распределения общезаводских расходов

Алгоритм распределения общезаводских расходов на химическом предприятии ПАО «КуйбышевАзот» можно записать в четыре шага:

- сбор общезаводских расходов по всему предприятию;
- списание части общезаводских расходов на стоимость услуг общехозяйственных подразделений;
- перераспределение расходов между объектами доходов пропорционально выработке продукции;
- размещение расходов на себестоимость выпущенной продукции.

Для реализации алгоритма распределения общезаводских расходов в КИС ORACLE E-Business Suite используются масс-размещения.

Суммы общезаводских расходов собираются на бухгалтерском счете 260101 с аналитикой по МВЗ, статье затрат, элементу затрат, объекту дохода.

Бухгалтер запускает на выполнение масс-размещение «Свод общехозяйственных расходов». Настройка масс-размещения представлена на рисунке 19.

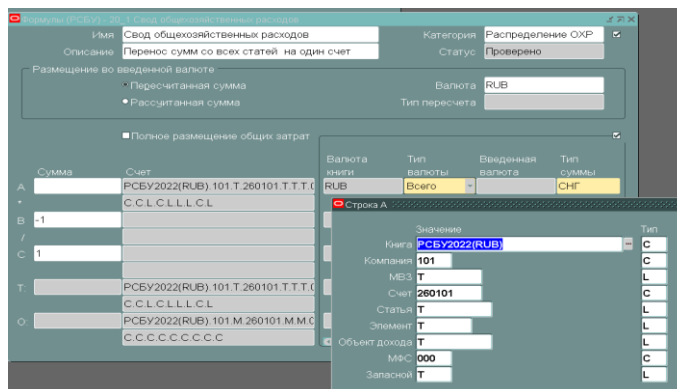


Рисунок 19 – Настройка масс-размещения «Свод общехозяйственных расходов»

В строке А указывается счет списаний общехозяйственных расходов. Значения МВЗ, статьи, элемента, объекта дохода равны Т (Total). Это означает, что должны учитываться все возможные значения этих сегментов.

В строке С указывается счет сбора затрат. Значения МВЗ, статьи, элемента М (Значение для передачи сумм в УНП). Значение объекта дохода равно 0000000 (не определено).

В результате выполнения масс-размещения в модуле «Главная книга» создается журнал «Свод общехозяйственных расходов», представленный на рисунке 20.

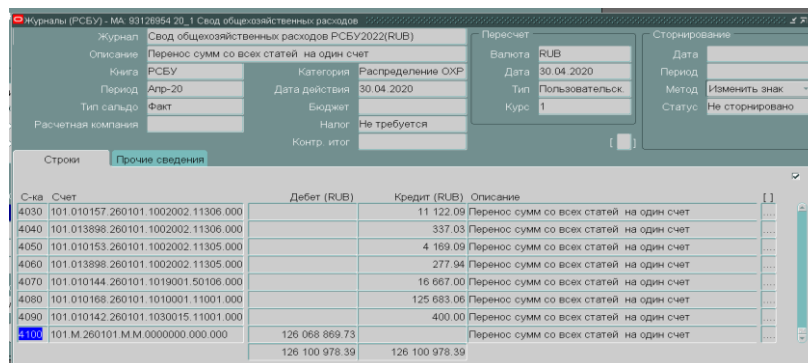


Рисунок 20 – Журнал «Свод общехозяйственных расходов»

В созданном журнале можно видеть, что все общехозяйственные затраты (кредит) собираются в единый счет 101.М.260101.М.М.0000000.000.000 (дебет). Общая сумма расходов равна 126 068 869.73 руб.

На втором этапе бухгалтер создает ручной журнал «Стоимость услуг общехозяйственных подразделений» по списанию общехозяйственных расходов на счет 900201 (себестоимость продаж собственной продукции). Журнал представлен на рисунке 21.

С-ка	Счет	Дебет (RUB)	Кредит (RUB)	Описание
20	101.000000.900201.0000000.00000.201	18 460.00		Стоимость услуг общехоз. подразделений_апрель 2020
30	101.000000.900201.0000000.00000.201	511 192.00		Стоимость услуг общехоз. подразделений_апрель 2020
40	101.000000.900201.0000000.00000.201	53 962.80		Стоимость услуг общехоз. подразделений_апрель 2020
50	101.000000.900201.0000000.00000.201	46 297.50		Стоимость услуг общехоз. подразделений_апрель 2020
60	101.000000.900201.0000000.00000.201	71 412.10		Стоимость услуг общехоз. подразделений_апрель 2020
70	101.000000.900201.0000000.00000.201	26 364.00		Стоимость услуг общехоз. подразделений_апрель 2020
80	101.000000.900201.0000000.00000.801	2 075 083.64		Стоимость услуг общехоз. подразделений_апрель 2020
90	101.М.260101.М.М.0000000.000.000		2 803 772.04	Стоимость услуг общехоз. подразделений_апрель 2020
		2 803 772.04	2 803 772.04	

Рисунок 21 – Журнал «Стоимость услуг общехозяйственных подразделений»

После проведения на счете 260101 осталось

126 068 869.73 руб - 2 803 772.04 руб = 123 265 097.69 руб

На третьем этапе распределения общезаводских расходов происходит перераспределение расходов между объектами доходов пропорционально выработке продукции. На рисунке 22 представлена диаграмма деятельности, отображающая поток событий в рамках прецедента «Распределение затрат между ОД».



Рисунок 22 – Диаграмма деятельности, отображающая поток событий в рамках прецедента «Распределение затрат между ОД»

Для распределения общехозяйственных затрат в модуле «Главная книга» автоматически создается статистический журнал «Базис ОХР», представленный на рисунке 23.

Журналы (РСБУ) - Закрытие периода А 93067355

Журнал: **Базис ОХР STAT**

Описание: Импорт журнала 93067355.

Книга: РСБУ Категория: Базис ОХР

Период: Апр-20 Дата действия: 30.04.2020

Тип сальдо: Факт Бюджет: Не требуется

Расчетная компания: Контр. итог: [ ]

Пересчет: Валюта: STAT

Дата: 30.04.2020

Тип: Пользовательск.

Курс: 1

Сторнирование: Дата: [ ]

Период: [ ]

Метод: Дебет/кредит

Статус: Не сторнировано

Сторнировать

С-ка	Счет	Дебет (STAT)	Кредит (STAT)	Описание
1	101.021101.210101.1001001.П0101.103	54 387.00000		Импорт журнала выполнен
2	101.021102.210101.1001001.П0101.104	479.00000		Импорт журнала выполнен
3	101.021301.210101.1001001.П0101.103	3 000.00000		Импорт журнала выполнен
4	101.021301.210101.1001001.П0101.103	6.46000		Импорт журнала выполнен
5	101.021301.210101.1001001.П0101.135	18 099.00000		Импорт журнала выполнен
6	101.030301.210101.1001001.П0101.113	33 246.00000		Импорт журнала выполнен
7	101.030301.210101.1001001.П0101.122	50 796.18500		Импорт журнала выполнен
8	101.030301.210101.1001001.П0101.122	15 043.81500		Импорт журнала выполнен
		414 906.39625	0.00000	

Рисунок 23 – Статистический журнал «Базис ОХР»

В журнале в дебет счета 210101 по каждому объекту дохода хранится выпуск соответствующей продукции, пересчитанный в единую единицу измерения (тонна). Например, объекту дохода 1040101 соответствует продукт 010101030001 - Аргон жидкий, выпускаемый в цехе 11. Из журнала можно увидеть, что выпуск аргона жидкого в апреле 2020г. равен 479 тонн. Общий выпуск продуктов равен 414 906.39625 тонн.

Для обработки строк журнала по выпуску продукции бухгалтер запускает на выполнение масс-размещение «Распределение ОХР». Настройка масс-размещения представлена на рисунке 24.

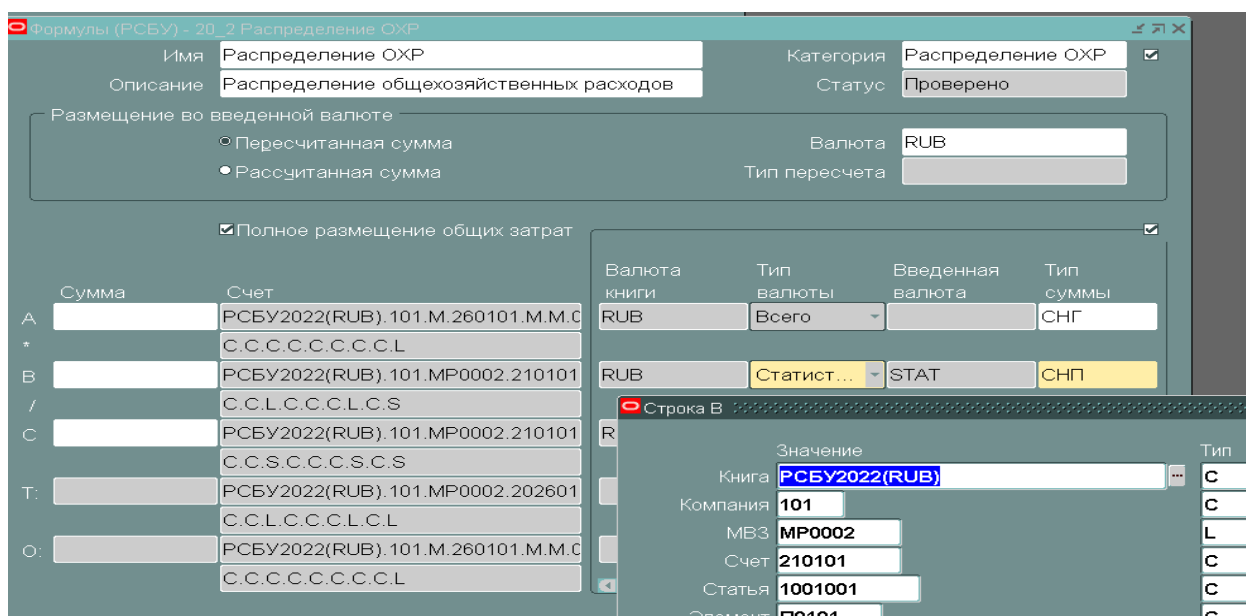


Рисунок 24 – Настройка масс-размещения «Распределение ОХР»

В строке А указывается счет списаний общехозяйственных расходов. В рассмотренном примере эта сумма равна 123 265 097.69 руб.

В строке В показан счет, созданный в статистическом журнале «Базис ОХР». МВЗ MP0002 (основные цеха) означает, что в учет берутся все основные цеха. Объект дохода Т (Total) показывает, что должны учитываться все значения объектов дохода. Тип L говорит о том, что каждая сумма журнала будет рассчитываться отдельно.

В строке С указан тот же счет, что и в строке В. Однако тип равен S. Это означает, что будет рассчитана общая сумма по счету. Она равна

В строке С записан счет 202601 (Общехозяйственные расходы для экспорта из GL в OPM), на который поступят рассчитанные суммы.

В результате выполнения масс-размещения в модуле «Главная книга» создается журнал «Распределение ОХР», представленный на рисунке 25.

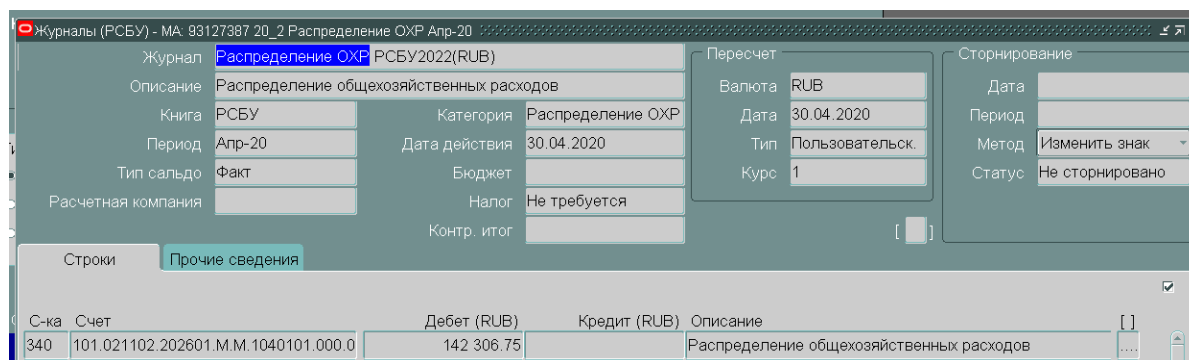


Рисунок 25 – Журнал «Распределение ОХР»

Журнал показывает, что на счет 202601, объект дохода 1140101 попала сумма 142 306.75руб. Для проверки можно посчитать по формуле:

$(\text{ОХР на аргон}) = (\text{Сумма ОХР}) * (\text{выпуск аргона}) / (\text{общий выпуск продуктов})$

$$123\,265\,097.69 \text{ руб} * 479 \text{ т} / 414\,906.39625 \text{ т} = 142\,306.75 \text{ руб}$$

Рассчитанная цифра совпадает с суммой журнала.

Четвертый этап связан с отнесением распределенных сумм расхода на себестоимость продукции. Он осуществляется с помощью запуска бухгалтером процесса размещения затрат.

Затраты, размещенные на продукт, в КИС Oracle e-Business Suite хранятся в таблице cm\_cmpt\_dtl.

В результате процессов распределения и размещения общехозяйственных расходов в калькуляцию продукта попадает необходимая сумма (рисунок 26).

Анализ затрат по позициям						
Описание	Ед.изм.	Количество	Сумма	Количество на единицу	Цена	Сумма на единицу
<b>Цех 111 Продукт-Аргон жидкий</b>						
Силикагель КСМГ	кг	335,00000	24 678,42	0,699374	73,67	51,52
<b>Сырье и материалы</b>			<b>24 678,42</b>			<b>51,52</b>
<b>ТЗР по сырью и материалам</b>			<b>1 087,92</b>			<b>2,27</b>
Азот жидкий	т	-17,82000	-33 564,33	-0,037203	1 883,52	-70,07
Аммиак водный 2-х%	т	-2 317,00000	-621 115,87	-4,837161	268,07	-1 296,69
<b>Отходы, некондиция, побочная продукция</b>			<b>-654 680,20</b>			<b>-1 366,76</b>
Вода химобессоленная	тм3	2,31700	122 626,83	0,004837	52 924,83	256,01
Пар	гкл	325,00000	267 718,32	0,678497	823,75	558,91
Электроэнергия	ткч	372,92800	1 239 601,63	0,778555	3 323,97	2 587,89
<b>Энергоресурсы</b>			<b>1 629 946,78</b>			<b>3 402,81</b>
Вода речная	тм3	17,35900	84 577,24	0,036240	4 872,24	176,57
<b>Воды и стоки</b>			<b>84 577,24</b>			<b>176,57</b>
<b>Переменная себестоимость</b>			<b>1 085 610,16</b>			<b>2 266,41</b>
Основная заработная плата			806 732,34			1 684,20
Отчисления на соцстрах			253 488,14			529,20
Амортизация прямая			219 507,51			458,26
Цеховые расходы			323 983,58			676,37
<b>Цеховая себестоимость</b>			<b>2 689 321,73</b>			<b>5 614,45</b>
Общезаводские расходы			142 306,75			297,09
<b>Производственная себестоимость</b>			<b>2 831 628,48</b>			<b>5 911,54</b>
<b>Полная себестоимость</b>			<b>2 831 628,48</b>			<b>5 911,54</b>

Рисунок 26 – Калькуляция продукта «Аргон жидкий»

Выделенная сумма совпадает с приведенными расчетами сумм распределения общезаводских расходов.

## 2.5 Логическое моделирование предметной области «Фактические калькуляции продукции»

Анализ математической модели расчета себестоимости продукции показывает, что для формирования калькуляций продукции необходимы данные [22]:

- количество выпуска продукции;
- количество расхода сырья;
- цена сырья;
- суммы зарплаты и отчислений, распределенные на продукт;
- сумма амортизации оборудования;
- суммы цеховых, общезаводских расходов, распределенные на продукт;
- суммы коммерческих расходов при продаже продукции.

Можно выделить пять основных ролей пользователей системы,



участвующие в формировании информации:

- начальник смены производства;
- кладовщик склада сырья;
- бухгалтер;
- оператор УИТ;
- КИС ORACLE.

Описанные роли были определены в качестве акторов при построении диаграммы вариантов использования.

На рисунке 27 представлена диаграмма вариантов использования процесса «Формирования себестоимости продукции».



Рисунок 27 – Диаграмма вариантов использования процесса «Формирования себестоимости продукции»

Фактически прецеденты описывают, что делают акторы.

Актор начальник смены производства вводит суточные производственные задания. Из них данные по выпуску продукции, фактическому расходу сырья поступают в прецедент по расчету себестоимости.

Актор кладовщик работает в модуле «Запасы» ведет учет прихода, расхода и остатков сырья. В модуле рассчитывается средняя цена остатков

сырья, которая поступает в precedent по расчету себестоимости.

Основными прецедентами для актора бухгалтер являются:

- ведение журналов главной книги;
- выполнение масс-размещений для сбора общезаводских расходов по всему предприятию, перераспределения расходов между объектами доходов;
- выполнение процесс размещения затрат на продукцию предприятия.

Актор оператор УИТ вводит информацию в справочники:

- позиции запасов;
- справочник категорий позиций;
- справочник групп для калькуляции;
- справочник статей расхода;
- справочник компонент затрат;
- наборы значений сегментов бухгалтерских счетов: счет, МВЗ, статья затрат, элемент затрат, объект дохода.

Справочная информация используется при выполнении действий всех акторов процесса формирования себестоимости.

Диаграмма вариантов использования помогает отобразить основные требования к процессу формирования себестоимости продукции и обеспечить взаимопонимание функциональности системы между разработчиком и заказчиком.

Входные данные для процесса формирования калькуляций хранятся в реляционной базе данных ORACLE. Для создания логической модели БД была построена диаграмма ERD (EntityRelationshipDiagram).

Диаграммы ERD – диаграмма сущность-связь, с помощью которой выделяются наиболее важные сущности, их свойства и отношения друг с другом.

Диаграммы ERD представлена на рисунке 28.

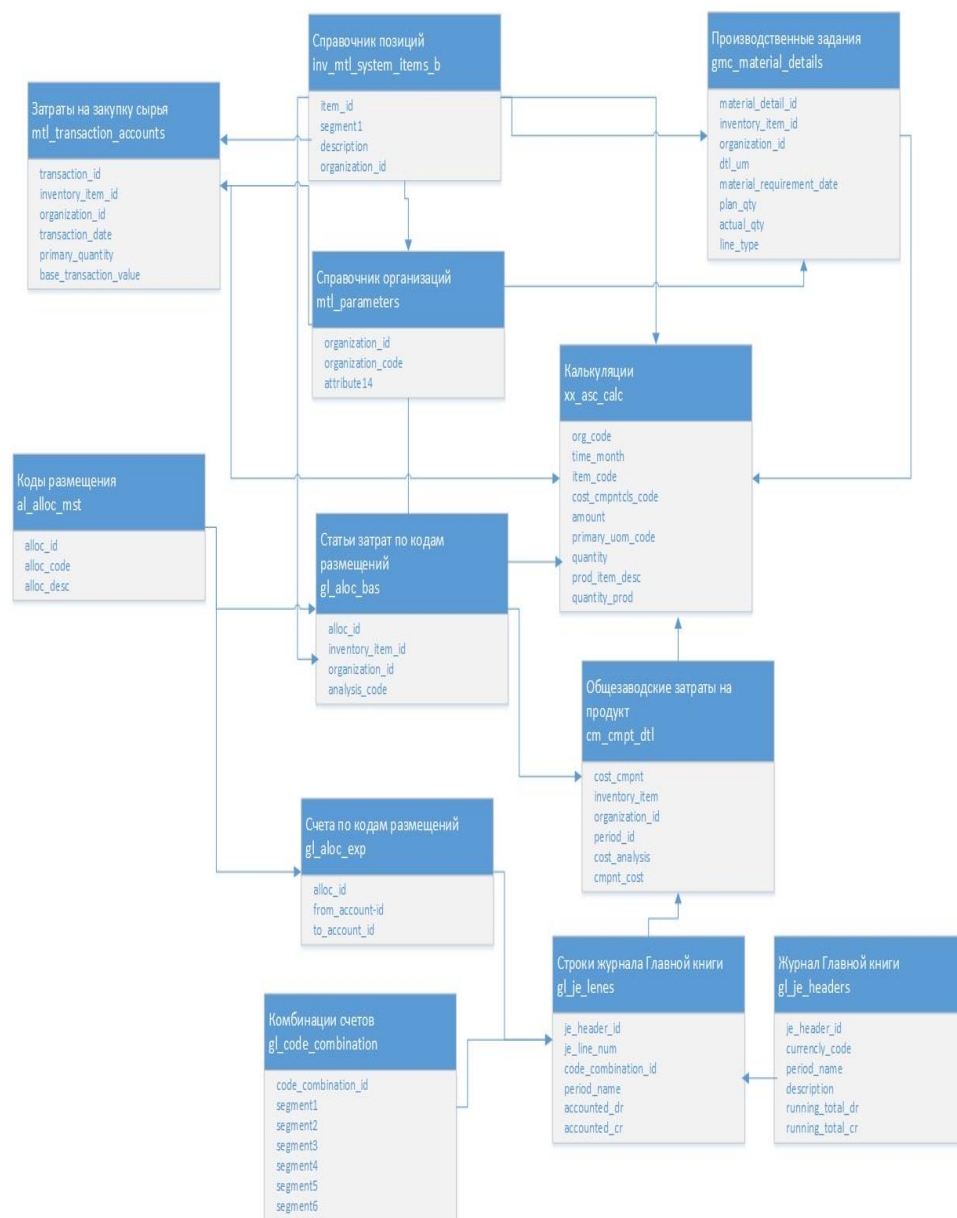


Рисунок 28 – Логическая модель данных формирования калькуляций

Для формирования калькуляций потребуются таблицы, содержащие справочную информацию:

- справочник позиций запасов (inv\_mtl\_system\_items\_b);
- справочник организаций (mtl\_parameters);
- комбинации бухгалтерских счетов (gl\_code\_combinations);
- справочник кодов размещения затрат (gl\_alloc\_mst);
- справочник статей затрат по кодам размещения затрат (gl\_alloc\_bas);

– справочник счетов по кодам размещения затрат (gl\_alloc\_exp).

В таблице производственных заданий (gml\_material\_details) хранится оперативная информация по количеству выпуска продукции, фактическому расходу сырья.

В таблице затрат на закупку сырья (mtl\_transaction\_accounts) содержатся транзакции по расходу сырья с рассчитанной стоимостью сырья.

Все бухгалтерские проводки содержатся в журналах главной книги, которые содержатся в двух таблицах:

- заголовок журнала главной книги (gl\_je\_headers);
- строки журнала главной книги (gl\_je\_lines).

Данные после процессов распределения общезаводских расходов и размещения их на продукты хранятся в таблице cm\_cmpt\_dtl.

## **Выводы к главе 2**

В главе 2 проанализированы возможности реализации расчета себестоимости продукции в КИС Oracle e-Business Suite. Исследованы функциональные возможности КИС Oracle e-Business Suite, изучены функции модулей системы и связь между ними. Рассмотрена нормативно-справочная информация, необходимая для учета затрат и расчета себестоимости продукции.

Изучены настройки КИС Oracle e-Business Suite для формирования производственных заданий по выпуску продукции. Разработан алгоритм распределения общезаводских расходов по продуктам предприятия. Исследованы возможности реализации алгоритма в КИС Oracle e-Business Suite с использованием процессов выполнения масс-размещений и размещения затрат на продукты.

Построена логическая модель предметной области «Калькуляция продукции»: диаграмма вариантов использования, логическая модель данных.

## **Глава 3 Разработка метода сбора, систематизации данных при помощи средств реляционной базы данных ORACLE**

### **3.1 Основные объекты базы данных Oracle**

Одним из важнейших условий обеспечения эффективного функционирования предприятия является наличие развитой информационной системы и системы управления базой данных.

Базы данных используются для хранения информации. В их состав входит совокупность данных, размещенных по определенным правилам, таким как общие принципы описания, хранения и манипулирования данными.

В систему управления базами данных входит совокупность прикладных программ и языковых средств, предназначенных для создания, сопровождения и использования баз данных. СУБД обеспечивает связь между прикладными программами и базой данных. Любой доступ к данным осуществляется посредством СУБД.

Современная система управления базами данных должна соответствовать следующим характеристикам:

- надежно управлять огромными объемами данных;
- управлять работой в многопользовательской среде;
- обладать высокой скоростью обработки данных;
- защищать данные от несанкционированного доступа;
- предоставлять эффективные решения для восстановления от сбоев.

Oracle поддерживает реляционную модель данных. К числу основных объектов для хранения данных в СУБД Oracle относятся:

- таблица (TABLE);
- представление (VIEW);
- пользователь (USER);
- последовательность (SEQUENCE);

- синоним (SYNONYM);
- индекс (INDEX);
- табличная область (TABLESPACE);
- кластер (CLUSTER);
- роль (ROLE).

Таблицы являются основной базовой структурой реляционной СУБД. Они содержат данные предметной области, введенные в систему. Полное имя таблицы в базе данных состоит из имени схемы и имени таблицы.

Представления содержат выборку информации из одной или нескольких таблиц.

Пользователи создаются при создании базы данных. К стандартным пользователям относятся:

- SYS – пользователь, которому принадлежат объекты словаря данных;
- SYSTEM – администратор базы данных.

Остальные пользователи создаются командой CREATE USER. Им предоставляются права доступа к базе данных, необходимые для подключения и работы с базой данных.

Последовательности – это объекты базы данных, предназначенные для генерации уникальных идентификационных номеров при вставке значений в таблицы базы данных в условиях многопользовательского доступа [25].

Синонимы предназначены для создания альтернативных имен-псевдонимов объектов ORACLE. С помощью синонимов пользователи базы данных могут обращаться к объектам базы данных по альтернативным именам.

Индексы – это объекты базы данных, создаваемые для повышения производительности выбора данных. Индексы создаются для одного или нескольких полей таблицы.

Табличная область представляет собой именованную часть базы данных, предназначенную для распределения памяти для таблиц и индексов.

С помощью объекта базы данных кластер задается способ совместного хранения данных из нескольких таблиц, содержащих информацию, которая обычно обрабатывается совместно. Кластеризация столбцов обеспечивает эффективный доступ к данным.

Объект базы данных роль является именованной совокупностью привилегий, которые могут быть предоставлены пользователям или другим ролям.

### **3.1.1 Процедурные объекты базы данных Oracle**

В СУБД Oracle включены языки программирования и интерфейсы, позволяющие программистам извлекать данные из базы данных и использовать их для создания отчетов и приложений [30].

Для доступа к данным в Oracle используются SQL, ODBC, JDBC, SQLJ, OLE DB, ODP.NET, SQL/XML, XQuery и WebDAV. Язык SQL (Structured Query Language) – основной язык запросов, предназначен для выбора информации из базы данных.

Для программирования алгоритмов обработки данных, реализации механизмов поддержки целостности базы данных Oracle используются объекты базы данных:

- процедура (PROCEDURE);
- функция (FUNCTION);
- пакет (PACKAGE);
- триггер (TRIGGER).

Процедура и функция – это поименованный, структурированный набор переменных, операторов SQL и PL/SQL, предназначенный для решения конкретной задачи. Функция, в отличие от процедуры, возвращает значение переменной [24].

Пакет – это поименованный, структурированный набор переменных,

процедур и функций, связанных единым функциональным смыслом. Примером поставляемого ORACLE пакета является пакет DBMS\_OUTPUT, в котором собраны процедуры и функции, предназначенные для организации ввода-вывода.

Триггер – это хранимая процедура, относящаяся к таблице базы данных. Выполнение триггера происходит автоматически при любой попытке изменения данных в соответствующей ему таблице. С помощью триггера, например, можно записывать идентификатор ключа или отправлять сообщение пользователю при изменении данных таблицы.

Для написания программных единиц базы данных используется процедурный язык программирования PL/SQL (ProgramLanguage/SQL), встроенный в базу данных Oracle [19].

PL/SQL – это разработанное Oracle процедурное расширение языка SQL. На нем реализуются программные модули для приложений. На языке PL/SQL можно писать хранимые процедуры, триггеры, реализовать обработку ошибок. Процедуры, функции и пакеты на PL/SQL можно откомпилировать и сохранить в базе данных.

Синтаксическое оформление программы на PL/SQL как представлено на рисунке 29.

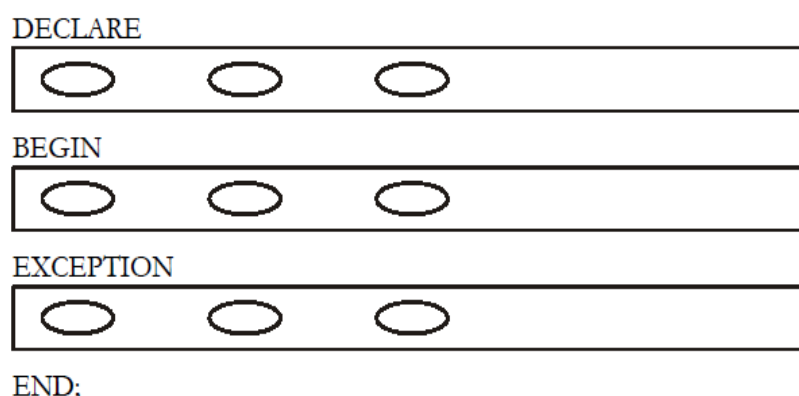


Рисунок 29 – Структура программы на PL/SQL

В блоке DECLARE описываются переменные, константы и типы



данных, определяемые пользователем.

Первый оператор BEGIN означает начало тела основной программы. В тело программы могут быть вложены циклы, условные предложения, операторы SQL, вызовы других процедур и функций базы данных.

В блоке EXCEPTION определяются фрагменты программного кода для обработки исключительных ситуаций в программе.

Последний оператор END указывает конец тела программы.

### **3.1.2 Объектные представления в СУБД Oracle**

Современные базы данных содержат огромное количество информации. Требования бизнеса заключаются в быстром получении необходимой для аналитики информации. Задача еще более усложняется, когда анализ информации проводится по огромным объемам данных и в нем могут быть задействованы трудоёмкие операции типа соединений и агрегирования, а также выполняться различные аналитические функции и сравнения.

Объектные представления в СУБД ORACLE помогают решить эту проблему, предлагая средства для доступа к таким данным и очень быстрого получения отчета по ним.

Представление (view) в базе данных Oracle Database можно представить как образ одной или нескольких таблиц базы данных. С помощью представления создается виртуальная таблица, содержащая данные базовых таблиц базы данных, отобранные по заложенному в представлении условию. Полученная виртуальная таблица не хранится физически в базе данных. В базе данных хранится только запрос для создания представления.

Представления создаются с помощью команды SQL:

```
CREATE VIEW name_view AS  
SELECT columns FROM tables WHERE conditions;
```

где name\_view – имя создаваемого представления,

columns – поля представления,

tables – базовая таблица или другое представление базы данных.

В качестве запроса SELECT может находиться сложный запрос, связывающий несколько базовых таблиц. Для создания представления только в своей схеме необходимо иметь привилегию CREATE VIEW. Если потребуется создать представление в любой другой схеме, необходимо получить системную привилегию CREATE ANY VIEW. Кроме того, необходимо будет иметь все права на таблицы, с помощью которых определено представление.

Редактировать представление можно с помощью аналогичной команды SQL:

```
CREATE OR REPLACE VIEW name_view AS  
SELECT columns FROM tables WHERE conditions;
```

Удалить представление можно с помощью команды  
DROP VIEW name\_view;

При удалении таблицы, на основе которой создано представление, само представление сохранится в базе данных. Ошибка возникнет при выборе данных из него.

Получить данные из представления можно с помощью обычной команды SELECT. Команды INSERT, UPDATE или DELETE можно применять только к простым представлениям, содержащим данные только одной таблицы.

Необходимость использования представлений в приложениях можно объяснить следующими преимуществами:

- обеспечивают безопасность данных;
- упрощают запросы;
- предотвращают ошибки;
- делают данные более понятными.

Обеспечение безопасности данных объясняется тем, что базовые таблицы часто содержат огромный объем информации. Пользователь может иметь права доступа только к ограниченной части полей и строк таблицы.

Например, экономист цеха имеет доступ к данным по сотрудникам только своего цеха. Ограничение доступа ко всей информации можно получить с помощью представлений.

Упрощение работы объясняется тем, что в приложениях вместо объемных запросов можно писать не большие запросы с использованием представлений.

Основным недостатком использования представлений является тот факт, что при доступе к нему ORACLE вначале должен выполнить запрос, по которому представление определено, а затем вернуть результат. Этот процесс наполнения называется разрешением представления. На выполнение процесса разрешения может потребоваться значительное время, поэтому выборка данных из представления может замедлиться.

Выходом из этой ситуации является использование материализованных представлений ORACLE. Материализованное представление – это объект базы данных ORACLE [26]. Данные запроса физически хранятся в базе данных. Поэтому выборка данных из материализованных представлений происходит значительно быстрее, чем из обычных представлений.

Источниками для материализованного представления могут быть таблицы данных, обычные и другие материализованные представления. С данными исходных таблиц можно использовать различные типы агрегации, такие как SUM, AVG, MIN, MAX, COUNT(\*). Материализованное представление может быть индексируемо и секционировано. При создании материализованного представления в базе данных автоматически создается внутренняя таблица для хранения данных. Поэтому материализованное представление занимает физическое место в базе данных.

Для создания материализованного представления используется команда SQL [27]:

```
CREATE MATERIALIZED VIEW name_mat_view AS  
SELECT columns FROM tables WHERE conditions;
```

где name\_mat\_view – имя создаваемого материализованного представления,

columns – поля представления,

tables – базовая таблица или другое представление базы данных;

conditions – условия выбора.

Материализованное представление создается на основе информации, содержащейся в таблицах базы данных. При любом изменении информации данные, содержащиеся в материализованном представлении, устаревают, их необходимо обновлять.

Существует два способа обновления материализованных представлений: полное или частичное обновление.

Полная перестройка материализованных представлений предполагает, что выполнение запроса, на основе которого построено представление, происходит при каждом обновлении данных и данные полностью перегружаются.

При частичном обновлении материализованных представлений для каждой таблицы, участвующей в запросе на представление, создается журнал изменений. Изменения представления происходят только данных, которые изменены в основных таблицах.

При обновлении материализованных представлений используются следующие опции режима обновления:

- ON COMMIT – материализованное представление обновляется автоматически при любом изменении данных в главных таблицах.
- ON DEMAND – материализованное представление не обновляется автоматически, требуется выполнение процедуры из состава системных пакетов ORACLE типа DBMS\_MVIEW.REFRESH, вызываемых явно или автоматически.

Дополнительно можно указать время внесения изменений:

```
EXECUTE DBMS_MVIEW.REFRESH('name_mat_view')
```

Метод обновления материализованных представлений задает объем обновления информации:

- COMPLETE – полное вычисление запроса, лежащего в основе материализованного представления;
- FAST REFRESH – быстрое обновление. Для реализации этого механизма используется журнал материализованного представления для регистрации всех изменений в главных таблицах;
- FORCE. При выборе этой опции Oracle попытается применить механизм быстрого обновления (fast refresh). Если обнаружится, что механизм не может быть использован, будет применен метод полного обновления. Используется по умолчанию;
- NEVER – материализованное представление никогда не обновляется.

Рассмотренные режимы и методы обновления материализованных представлений указываются с помощью опции REFRESH:

```
CREATE MATERIALIZED VIEW имя [REFRESH ...];
```

Ниже представлены возможные сочетания режимов и методов обновления материализованных представлений:

```
REFRESH ON COMMIT FAST
```

```
REFRESH ON COMMIT COMPLETE
```

```
REFRESH [ON DEMAND] FAST [START WITH ...]
```

```
REFRESH [ON DEMAND] COMPLETE [START WITH ...]
```

Для быстрого обновления материализованного представления (FAST REFRESH) требуется создание журналов, в которых фиксируются изменения во всех таблицах, которые используются при создании представления.

Пример создания журнала для исходной таблицы:

```
CREATE MATERIALIZED VIEW LOG ON имя таблицы WITH ...
```

После выполнения этой команды в базе данных появится служебная таблица – журнал изменений в таблице и служебный триггер для актуализации таких изменений. Объем информации, включаемой в журнал, регулируется фразой WITH:

- PRIMARY KEY – первичный;

- ROWID – при внесении изменений в базовую таблицу в журнальной таблице будет фиксироваться ее физический адрес;
- Список\_столбцов – запись значения полей в журнальную таблицу;
- SEQUENCE – нумерация строк при добавлении в журнальную таблицу;
- INCLUDING NEW VALUES – в журнал изменений будут помещаться как старые, так и новые значения. Используется по умолчанию.

Объектные представления в СУБД ORACLE помогают решить трудоемкую задачу быстрого доступа к огромному количеству информации, хранящейся в базе данных. Они предлагают мощные возможности для повышения производительности запросов к базе данных, оперативному составлению отчетности.

### **3.2 Использование объектных представлений в процессе сбора переменных затрат на производство продукции**

Переменная себестоимость продукции содержит итоги по основным статьям калькуляции: сырье и материалы, ТЗР по сырью и материалам, полуфабрикаты собственного производства, отходы, некондиция, побочная продукция, энергоресурсы [10].

Для расчета затрат по указанным видам сырья необходимы следующие данные:

- количество выпуска продукта;
- цена сырья и полуфабрикатов;
- стоимостью затрат на закупку сырья;
- количество сырья, израсходованного на весь выпуск продукта.

При построении логической модели расчета себестоимости продукции было показано, что необходимая информация содержится в таблицах:

- материальные транзакции по выдаче сырья в производство

(mtl\_material\_transactions);

- транзакции по закупке сырья (mtl\_transaction\_accounts);
- затраты по продуктам (cm\_cmpt\_dtl);
- производственные задания (gme\_batch\_header, gme\_material\_details).

Для получения данной информации создано представление xxfin.xx\_asc\_source\_mtl\_transactions. Блок-схема по выбору информации представлена на рисунке 30.

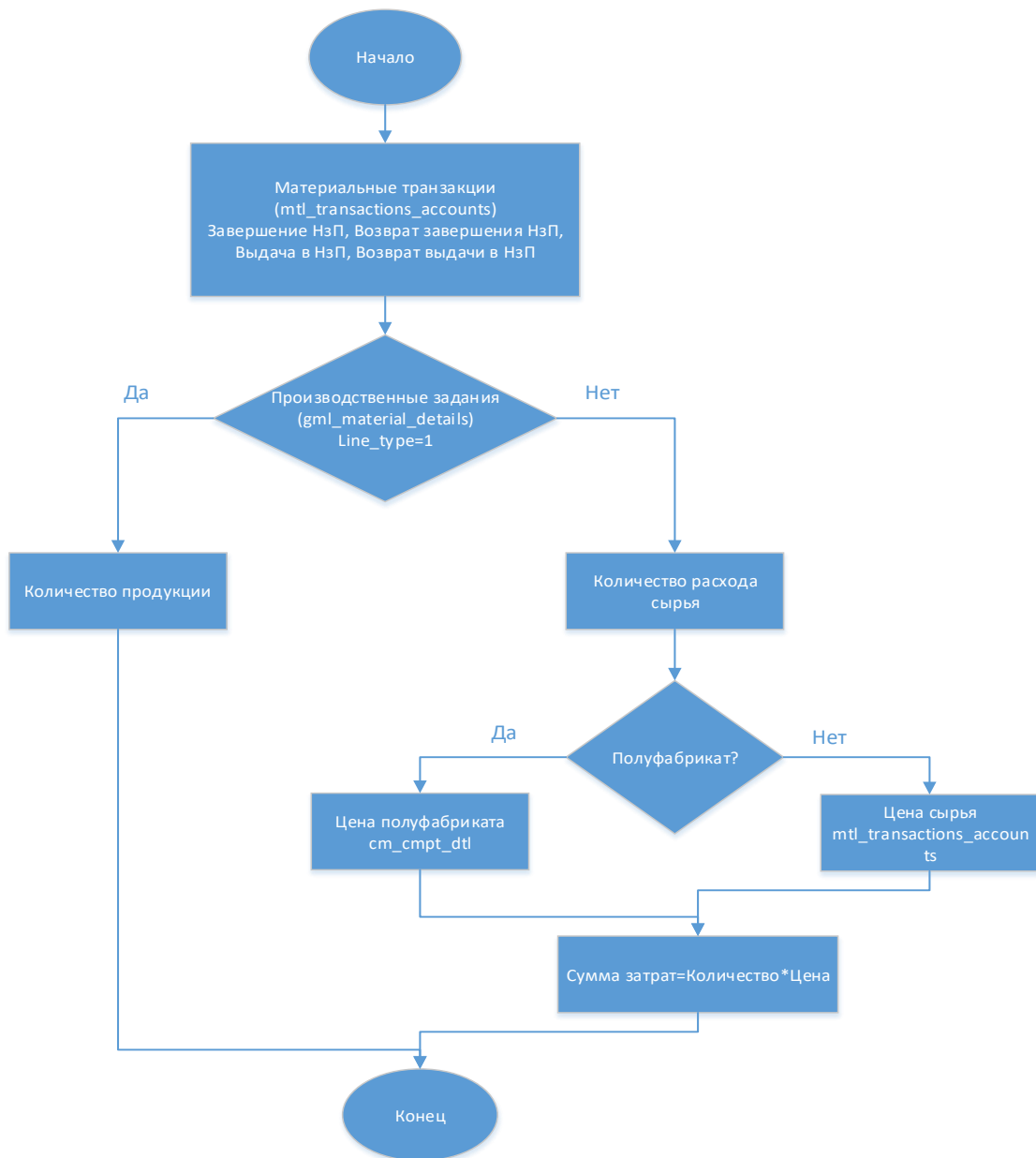


Рисунок 30 – Блок-схема по выбору информации в view xxfin.xx\_asc\_source\_mtl\_transactions

Выбор информации происходит из таблицы `mtl_material_transactions` по материальным транзакциям с типом:

- завершение НзП;
- возврат завершения НзП;
- выдача в НзП;
- возврат выдачи в НзП.

Далее осуществляется связь с таблицей производственных заданий (`gme_batch_header`, `gme_material_details`). При этом учитывается значение поля `line_type`:

- 1 – продукт;
- (-1) – ингредиент;
- 2 – побочный продукт.

Для транзакций с типами «Завершение НзП» и «Возврат завершения НзП» выбирается значение поля 1, что означает производство продукта или полуфабриката. Для транзакций с типами «Выдача в НзП» и «Возврат выдачи в НзП» выбор происходит по значению 2, что означает выдачу сырья в производство продукта.

Таким образом происходит выбор количества выпуска продукта и количество сырья, потраченного на его производство.

При учете транзакций выдачи сырья в производство осуществляется связь таблицы материальных транзакций (`mtl_material_transactions`) с таблицей транзакции по закупке сырья (`mtl_transaction_accounts`) для определения средней цены сырья.

Цена полуфабрикатов определяется при поиске в таблице затрат по продуктам (`cm_cmpt_dtl`) затрат по полуфабрикату в заданный период.

На рисунке 31 представлен запрос к основным полям представления для продукта «Водород» за период январь 2020г.



```

select vv.prod_item_id,vv.item_id,vv.org_id,vv.transaction_id,vv.transaction_date,vv.TRANSACTION_TYPE_ID,vv.batch_id,
vv.quantity,vv.amount
from xxfin.xx_asc_source_mtl_transactions vv
where to_char(vv.transaction_date,'YYYY-MM')='2020-01' and vv.prod_item_id=13713

```

	PROD_ITEM_ID	ITEM_ID	ORG_ID	TRANSACTION_ID	TRANSACTION_DATE	TRANSACTION_TYPE_ID	BATCH_ID	QUANTITY	AMOUNT
1	13713	13713	194	183170827	23.01.2020 7:02:23	44	52635020	124.59825	539078.03955408
2	13713	13555	194	183439321	31.01.2020 19:05:00	1002	52635100	0.14035	
3	13713	13713	194	182874096	13.01.2020 19:05:00	44	52635000	257.29192	1113181.1548453
4	13713	13713	194	183025984	18.01.2020 19:01:34	3		-272.22707	-1177798.5261362
5	13713	2318800	194	183516365	31.01.2020 23:59:59	35	52635000	-1.83245	-3000.4535936931
6	13713	13713	205	182927744	15.01.2020 7:00:10	3		125.88276	544635.51032584
7	13713	2319800	194	183516528	31.01.2020 23:59:59	35	52635029	-32.14822	-167427.9297
8	13713	13713	205	182832750	12.01.2020 7:05:00	3		131.6007	569374.3480341
9	13713	2319800	194	183103062	21.01.2020 7:01:14	35	52635016	-142.68	-743077.4
10	13713	13713	194	183216318	24.01.2020 19:04:48	3		-272.90594	-1180735.6774101

Рисунок 31 – Результат запроса к view xxfin.xx\_asc\_source\_mtl\_transactions

Полученные поля представления содержат информацию:

- PROD\_ITEM\_ID – идентификатор продукта;
- ITEM\_ID – идентификатор сырья;
- ORG\_ID – идентификатор организации;
- TRANSACTION\_ID – идентификатор транзакции;
- TRANSACTION\_DATE – дата транзакции;
- TRANSACTION\_TYPE\_ID – идентификатор типа транзакции;
- BATCH\_ID – идентификатор производственного задания;
- QUANTITY – количество;
- AMOUNT – сумма затрат.

По транзакциям с типом «Завершение НзП» и «Возврат завершения НзП» поля prod\_item\_id и item\_id равны. Это означает, что строки показывают производство продукта.

Таким образом, представление xxfin.xx\_asc\_source\_mtl\_transactions содержит всю необходимую информацию для сбора переменных затрат по продуктам.

### 3.3 Использование объектных представлений в процессе сбора цеховых и общехозяйственных расходов на производство продукции

Производственная себестоимость складывается из цеховой себестоимости и общезаводских расходов.

В цеховую себестоимость включается стоимость затрат, непосредственно связанных с производством продукции, а также затраты подразделения, такие как:

- заработная плата работников;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизация оборудования и внутризаводского транспорта;
- ремонт оборудования, техосмотры;
- закупка спецодежды, спецобуви и другие аналогичные затраты.

Общезаводские расходы связаны с расходами, связанными с функционированием всего предприятия в целом. К ним относятся административно-управленческие и общехозяйственные расходы.

Процесс распределения общезаводских расходов в КИС ORACLE E-Business Suite реализован с помощью масс-размещений и процесса размещения затрат. Затраты, размещенные на продукт, хранятся в таблице `cm_cmpnt_dtl`. В таблице 3 представлено описание основных полей.

Таблица 3 – Описание полей таблицы затрат по продуктам

Поле	Описание
<code>cmpntcls_id</code>	Идентификатор записи
<code>cost_cmpntcls_id</code>	Идентификатор статьи затрат
<code>inventory_item_id</code>	Код продукта
<code>organization_id</code>	Код организации
<code>Period_id</code>	Код периода
<code>cost_analysis_code</code>	Код компоненты затрат
<code>cmpnt_cost</code>	Сумма затрат

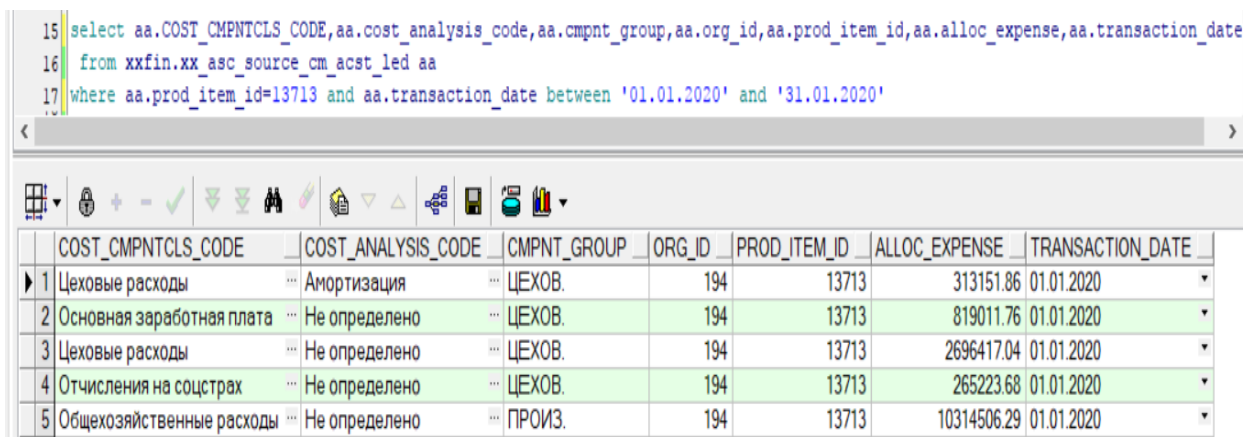
Для удобства восприятия информации и вывода в калькуляции

продукции создано материализованное представление xxfin.xx\_asc\_source\_cm\_acst\_led. Данные выбираются из таблицы затрат cm\_cmpt\_dtl. Далее, по существующим идентификаторам происходит связь со справочной информацией:

- справочник статей затрат (gmf.cm\_cmpt\_dtl);
- справочник компонент затрат (gmf.cm\_cmpt\_mst\_tl);
- справочник групп компонент затрат (gmf.cm\_cmpt\_mst\_b).

Описания расшифрованных идентификаторов отображаются в рассматриваемом представлении xxfin.xx\_asc\_source\_cm\_acst\_led.

На рисунке 32 представлен запрос к основным полям представления для продукта «Водород» за период январь 2020г.



```
15 select aa.COST_CMPNTCLS_CODE,aa.cost_analysis_code,aa.cmpt_group,aa.org_id,aa.prod_item_id,aa.alloc_expense,aa.transaction_date
16 from xxfin.xx_asc_source_cm_acst_led aa
17 where aa.prod_item_id=13713 and aa.transaction_date between '01.01.2020' and '31.01.2020'
```

	COST_CMPNTCLS_CODE	COST_ANALYSIS_CODE	CMPNT_GROUP	ORG_ID	PROD_ITEM_ID	ALLOC_EXPENCE	TRANSACTION_DATE
1	Цеховые расходы	Амортизация	ЦЕХОВ.	194	13713	313151.86	01.01.2020
2	Основная заработная плата	Не определено	ЦЕХОВ.	194	13713	819011.76	01.01.2020
3	Цеховые расходы	Не определено	ЦЕХОВ.	194	13713	2696417.04	01.01.2020
4	Отчисления на соцстрах	Не определено	ЦЕХОВ.	194	13713	265223.68	01.01.2020
5	Общехозяйственные расходы	Не определено	ПРОИЗ.	194	13713	10314506.29	01.01.2020

Рисунок 32 – Результат запроса к view xxfin.xx\_asc\_source\_cm\_acst\_led

Поля представления содержат информацию:

- COST\_CMPNTCLS\_CODE – наименование статьи затрат;
- COST\_ANALYSIS\_CODE – наименование компоненты затрат;
- CMPNT\_GROUP – группа компоненты затрат;
- ORG\_ID – идентификатор организации;
- PROD\_ITEM\_ID – идентификатор продукта;
- ALLOC\_EXPENCE – сумма расходов;
- TRANSACTION\_DATE – дата транзакции.

Данные показывают, что на себестоимость продукта «Водород» отразились цеховые затраты по основной заработной плате, отчислениям на соцстрах, амортизация, общехозяйственные расходы.

### 3.4 Создание процедурных объектов для создания таблицы калькуляций продукции

Производственные, цеховые и общехозяйственные затраты по продуктам собраны в представлениях xxfin.xx\_asc\_source\_mtl\_transactions и xxfin.xx\_asc\_source\_cm\_acst\_led. Анализ структуры этих представлений показывает, что они содержат всю информацию, необходимую для формирования калькуляций продукции. Однако поля представлений содержат большое количество идентификаторов справочной информации. Для упрощения процесса сбора информации и вывода ее в отчеты по себестоимости продукции создана процедура XXFIN.XX\_ASC\_LOAD.

В процедуре данные представлений объединяются в таблицу базы данных xxfin.xx\_asc\_calc. Происходит связь со справочной информацией КИС ORACLE, необходимые наименования идентификаторов также записываются в таблицу. На рисунке 33 представлен запрос к основным полям таблицы для продукта «Водород» за период январь 2020г.

```

80 |
81 | select ac.time_month,ac.TYPE, ac.sort_sequence,ac.org_code, ac.prod_group_desc,
82 | ac.prod_item_desc, ac.calc_group_code, ac.item_code, ac.primary_uom_code, ac.quantity, ac.alloc_expense,
83 | ac.cost_cmpntcls_code, ac.calc_structure, ac.source_table
84 | from xxfin.xx_asc_calc ac
85 | where ac.TIME_MONTH = '2020-01'
86 | and (ac.TYPE = 'PROD_ITEM' or ac.TYPE = 'ITEM' ) and substr(ac.prod_item_desc,1,12)='010101040001'
87 | order by ac.sort_sequence
88 |

```

TIME_M	TYPE	SORT_	OR	PROD_GR	PROD_ITEM_DESC	CALC_GROUP_CODE	ITEM_CODE	PR	QUANTITY	ALLOC_EXPEN
1 2020-01	PROD_ITEM	1	113	Водород	010101040001 Водород	Продукт-Водород		тм3	24153	
2 2020-01	ITEM	100	113	Водород	010101040001 Водород	Газ природный	020201010001	тм3	12318	55255715.63
3 2020-01	ITEM	101	113	Водород	010101040001 Водород	Итого Природный газ				55255715.63
4 2020-01	ITEM	102	113	Водород	010101040001 Водород	Итого ТЭР по природному г				
5 2020-01	ITEM	110	113	Водород	010101040001 Водород	Азот газообразный (поку	010101010013	тм3	169.071	276836.8520
6 2020-01	ITEM	110	113	Водород	010101040001 Водород	Кислород газообразный (г	010101060014	тм3	9165.357	477331
7 2020-01	ITEM	111	113	Водород	010101040001 Водород	Итого Сырье и материалы				48010016.10
8 2020-01	ITEM	140	113	Водород	010101040001 Водород	Вода деаэрированная	020203020001	м3	27775	3031422.496
9 2020-01	ITEM	141	113	Водород	010101040001 Водород	Итого Производство				3031422.496

Рисунок 33 – Результат запроса к таблице xxfin.xx\_asc\_calc

В таблице 4 представлено описание основных полей.

Таблица 4 – Описание полей таблицы xxfin.xx\_asc\_calc

Поле	Описание
time_month	Год – месяц
TYPE	Тип калькуляции
sort_sequence	Порядок вывода в калькуляции
org_code	Организация
prod_group_desc	Категория продукта
prod_item_desc	Номенклатурный номер, наименование продукта
calc_group_code	Статьи калькуляции
item_code	Номенклатурный номер сырья
primary_uom_code	Единица измерения
quantity	Количество
alloc_expense	Сумма расхода
cost_cmpntcls_code	Группа статьи калькуляции
calc_structure	Группа компонент затрат
source_table	Источник информации

Поле TYPE – тип калькуляции содержит информацию:

- PROD\_ITEM – выпуск продукта;
- ITEM – калькуляция на выпуск продукции;
- GROUP\_PROD – выпуск по категории продукта;
- GROUP\_ITEM – калькуляция по категории продукта;
- TOV\_PROD – выпуск товарного продукта;
- TOV\_ITEM – калькуляция товарной продукции.

Поле org\_code – организация выбирается из справочника подразделений предприятия (таблица apps.mtl\_parameters) при связи с представлениями по полю organization\_id – идентификатор организации.

Поле prod\_item\_desc – номенклатурный номер – наименование продукции получает свое значение при связи со справочником продукции (таблица inv.mtl\_system\_items\_b) по идентификатору продукта (prod\_item\_id).

Справочник продукции используется при выборе номенклатурного номера и наименования сырья, идущего на производство продукта (item\_id). При выборе сырья получают значение категории «Класс стоимости продукта»: сырье и материалы, вспомогательные материалы, полуфабрикаты, отходы

производства, энергоресурсы. Эти данные записываются в поле `cost_cmpntcls_code` – группа статьи калькуляции.

По группе статей калькуляции происходит связь со справочником групп компонент калькуляций, по которым происходит подведение итогов в калькуляции продукции: переменная, цеховая, производственная, полная себестоимости.

На рисунке 34 представлен вывод строки по сырью «Кислород газообразный (покупной)» для продукта «Водород» за период январь 2020г.

Row 6	Fields
TIME_MONTH	2020-01
TYPE	ITEM
SORT_SEQUENCE	110
ORG_CODE	113
PROD_GROUP_DESC	Водород
PROD_ITEM_DESC	010101040001 Водород
CALC_GROUP_CODE	Кислород газообразный (покупной)
ITEM_CODE	010101060014
PRIMARY_UOM_CODE	тм3
QUANTITY	9165.357
ALLOC_EXPENSE	47733179.256
COST_CMPNTCLS_CODE	Сырье и материалы
CALC_STRUCTURE	Переменная себестоимость
SOURCE_TABLE	MTL_TRANSACTIONS

Рисунок 34 – Строка таблицы `xxfin.xx_asc_calc`

Содержимое строки создаваемой процедурой таблицы `xxfin.xx_asc_calc` показывает, что для производства продукта «Водород» требуется сырье «Кислород газообразный (покупной)». Затраты по этому сырью должны отразиться в группе затрат «сырье и материалы» и в итогах калькуляции «Переменная себестоимость».

Выполнение процедуры `xxfin.xx_asc_calc` происходит при запуске запроса «XX\_D. Загрузка BASC» в КИС ORACLE E-Business Suite. Регистрация запроса происходит с помощью стандартных средств корпоративной системы в полномочиях «Системный администратор».

На рисунке 35 представлена настройка регистрации запроса в КИС ORACLE E-Business Suite.

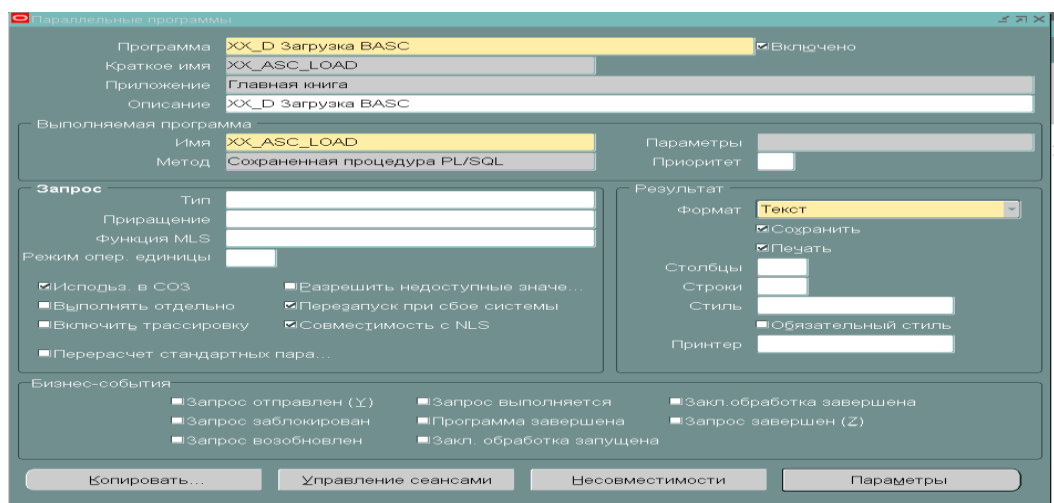


Рисунок 35 – Настройка регистрации запроса в КИС ORACLE E-Business Suite

При регистрации отчета фиксируются показатели:

- программа – имя запроса «XX\_D Загрузка BASC»;
- приложение – главная книга;
- метод – сохраненная процедура PL/SQL;
- имя процедуры – xx\_asc\_load.

При нажатии на кнопку «Параметры» отображаются параметры при запуске отчета, представленные на рисунке 36.

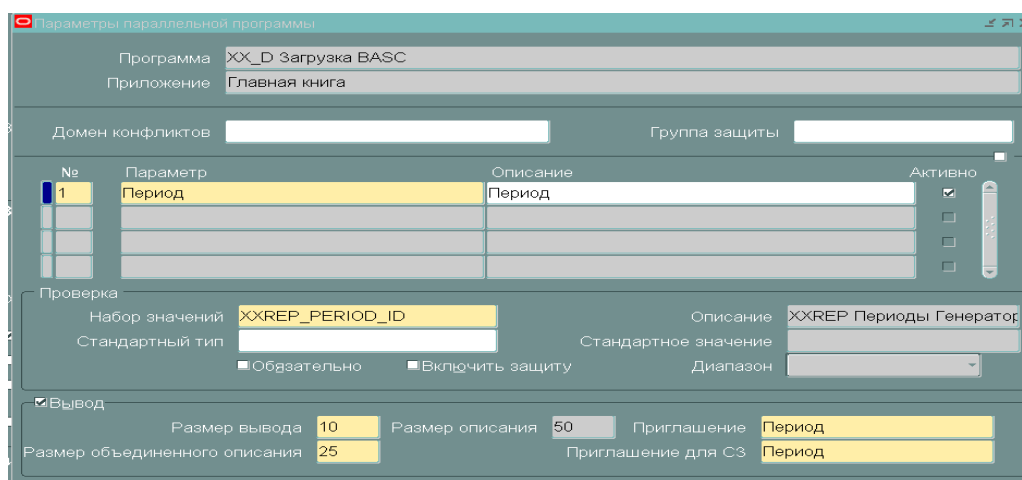


Рисунок 36 – Регистрация параметров отчета

Отчет «XX\_D Загрузка BASC» имеет один параметр – период. При выборе периода используется набор значений XXPER\_PERIOD\_ID.

### 3.5 Реализация отчетности по расчету себестоимости продукции с помощью Oracle Application Express (ApeX)

Oracle Application Express (ApeX) - это инструмент разработки Web приложений для базы данных Oracle [23]. Oracle Application Express полностью размещается в базе данных, он включает данные в таблицах и PL/SQL код.

Каждое приложение в APEX представляет собой коллекцию страниц (page), связанных друг с другом при помощи вкладок (tabs), кнопок (buttons) или гипертекстовых ссылок (hypertextlinks). Структуру приложения Oracle APEX можно описать схемой, представленной на рисунке 37.

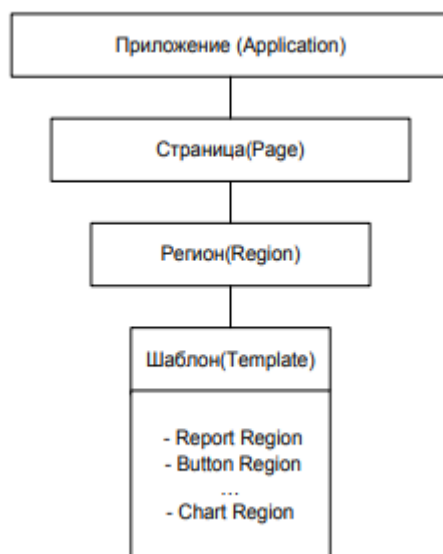


Рисунок 37 – Структура приложения Oracle APEX

Страница – это основной строительный блок приложения. Страница содержит элементы пользовательского интерфейса – вкладки, списки (lists), кнопки, элементы (items) и области (regions). На рисунке 38 показана



## настройка структуры страницы «1 – Анализ затрат».

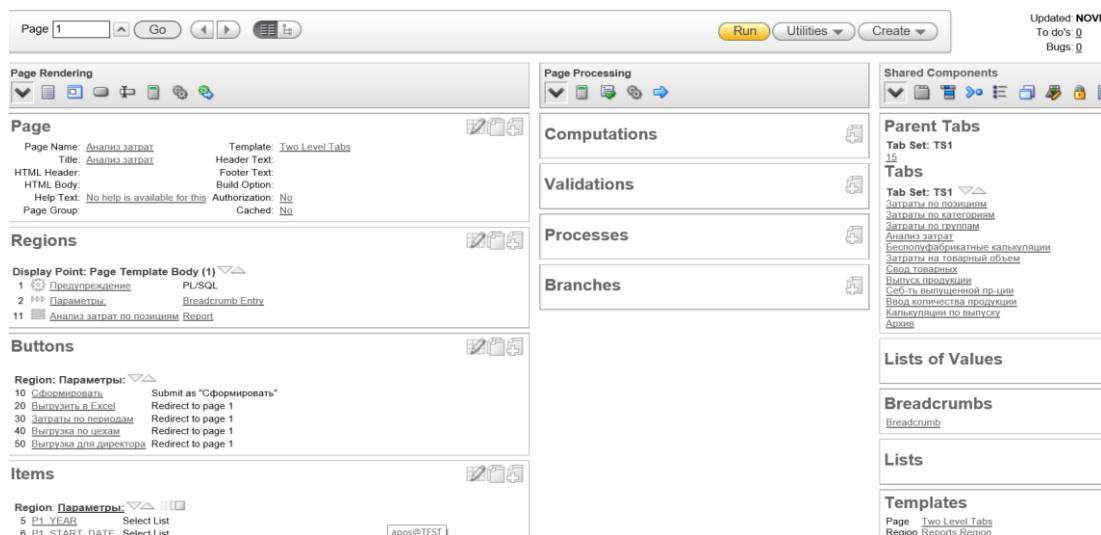


Рисунок 38 – Структура страницы «1 – Анализ затрат»

Элемент Region определяет часть страницы, выводимой на экран:

- Предупреждение – выводит предупреждение, если идет загрузка данных;
- Параметры – для ввода параметров по формированию калькуляций;
- Анализ затрат по позициям – отчет с данными на основе SQL запросов.

На рисунке 39 представлен пример настройки отчета «Анализ затрат по позициям».

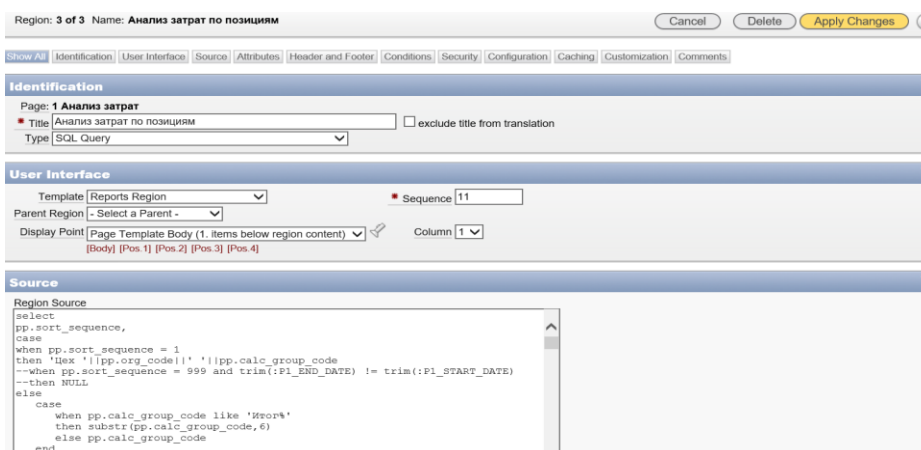


Рисунок 39 – Настройки отчета «Анализ затрат по позициям»

Отчет «Анализ затрат по позициям» строится на основе SQL запроса к таблице xxfin.xx\_asc\_calc в соответствии с выбранными параметрами. Форма отчета представлена на рисунке 40.

Описание	Ед.изм.	Количество	Сумма	Количество на единицу	Цена	Сумма на единицу
<b>Цех 113 Продукт-Водород</b>	<b>тм3</b>	<b>24 153,00000</b>				
Газ природный	тм3	12 318,00000	55 255 715,64	0,509999	4 485,77	2 287,74
<b>Природный газ</b>			<b>55 255 715,64</b>			<b>2 287,74</b>
<b>ТЭР по природному газу</b>			<b>223,87</b>			<b>0,01</b>
Азот газообразный (покупной)	тм3	169,07100	276 836,85	0,007000	1 637,40	11,46
Кислород газообразный (покупной)	тм3	9 165,35700	47 733 179,26	0,379471	5 208,00	1 976,28
<b>Сырье и материалы</b>			<b>48 010 016,11</b>			<b>1 987,75</b>
Вода деаэрированная	м3	27 775,00000	3 031 422,50	1,149961	109,14	125,51
<b>Полуфабрикаты собственного производства</b>			<b>3 031 422,50</b>			<b>125,51</b>
Газ сбросной	тм3	-19 530,00000	-10 741 500,00	-0,808595	550,00	-444,73
Пар производства цеха 13	гкл	-10 850,00000	-7 106 750,00	-0,449220	655,00	-294,24
<b>Отходы, некондиция, побочная продукция</b>			<b>-17 848 250,00</b>			<b>-738,97</b>

Рисунок 40 – Форма отчета «Анализ затрат по позициям»

Отчет представлен в удобной для пользователя форме с выделением итогов по статьям калькуляций. Параметры отчета формируются в виде списков, формируемых с помощью SQL запросов к справочной информации.

### Выводы к главе 3

В главе дан анализ распределенной системы управления базами данных ORACLE, рассмотрены ее основные характеристики. Подробно описаны объекты базы данных для хранения информации и эффективной выборки данных. Разработан метод сбора и систематизации данных, необходимых для формирования себестоимости продукции, при помощи средств реляционной базы данных ORACLE. Рассмотрен выбор затрат на производство продукции с помощью объектных представлений. Описана работа запроса «XX\_D Загрузка BASC» на основе созданной процедуры для формирования таблицы калькуляций. Реализован отчет по визуализации отчетных калькуляций с помощью средств инструмента разработки Oracle Application Express (Apex).

## **Глава 4 Разработка метода консолидации данных для проведения план-фактного анализа себестоимости продукции**

### **4.1 Консолидация информационных ресурсов предприятия**

В процессе своей деятельности промышленные предприятия накопили огромные объемы данных. Корпоративные информационные системы, функционирующие на предприятиях, позволяют справиться с трудоемкой задачей сбора, обработки и анализа данных, необходимых для эффективного управления всеми ресурсами предприятия.

Достоверность собранной информации зависит от правильности подбора и подготовки исходных данных для анализа. Грамотно представленная информация необходима для принятия эффективных решений в производственной деятельности, в управлении экономикой, для построения стратегии развития предприятия, поиска новых решений в управлении.

Сложность задачи состоит в том, что данные на предприятии могут располагаться в различных источниках разного формата. Это могут быть данные EXCEL, WORD, текстовые документы, базы данных Oracle, Access, dBase и др. Выбранные данные необходимо проверить на достоверность, привести их к нужному ранее разработанному формату, состыковать по идентификаторам.

Консолидация данных – совокупность методов и алгоритмов, предназначенных для извлечения данных из разных источников, обеспечения необходимого уровня их качества, преобразования в единый формат данных, загрузки в хранилище данных или в информационную систему [17].

Консолидация является начальным этапом реализации любого проекта или задачи, так как в ее основе лежит процесс сбора качественной входной информации, ее обработки и организации оптимального хранения.

Процесс консолидации данных представлен в виде схемы на рисунке 41.

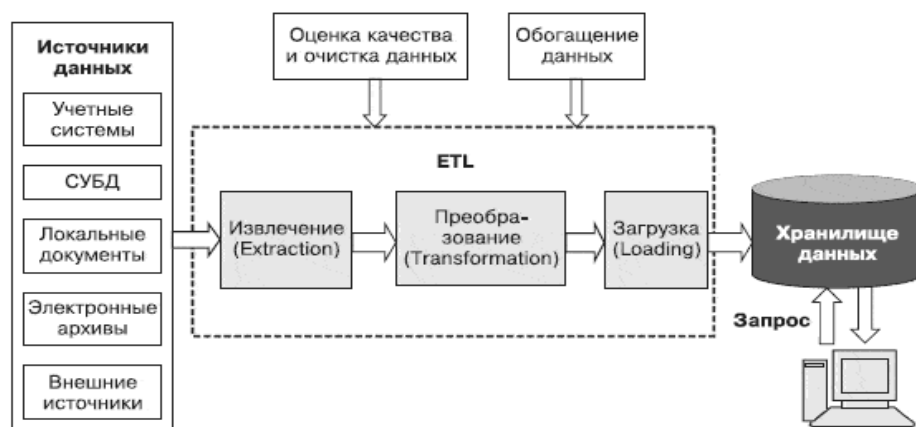


Рисунок 41 – Процесс консолидации данных

ETL (Extraction-Transformation-Loading - Извлечение-Преобразование-Загрузка) – совокупность процессов, определяющих консолидацию данных [3].

При разработке методики консолидации данных решаются следующие задачи:

- выбор источников данных;
- разработка методики организации доступа к данным;
- оценка качества данных;
- разработка стратегии консолидации;
- перенос в хранилище данных.

Источником данных может выступать любой объект, содержащий структурированные данные, доступные для преобразования в другой формат. Источником данных, хранящихся в документах Word, Excel и т.д., может выступать файл, данные в котором расположены с помощью столбцов и записей. Причем столбцы должны содержать данные одного типа. Источником данных, хранящихся в базах данных типа Oracle, Access, dBase и др. являются таблицы базы данных. Наиболее оптимальным источником данных является хранилище данных (ХД), т.к. оно содержит семантический слой для работы с терминами предметной области.

Методика организации доступа к данным должна учитывать возможность различного расположения источников данных:

- локальное, когда данные расположены на том же персональном компьютере, что и аналитическое приложение;
- удаленное, если источники доступны только через локальную или глобальную компьютерные сети.

После извлечения данных из выбранных источников, они записываются в промежуточную область в отдельный файл. Если данные из нескольких источников приводятся к одному типу, то для них может создаваться общая таблица, в которой одно из полей должно содержать название источника данных.

Оценка качества данных позволяет оценить пригодность данных для дальнейшей обработки, необходимость разработки процедур очистки данных и их обогащения. В процессе преобразования данных выполняются операции, выполняющие следующие функции:

- преобразование структуры данных;
- стыковка данных к общим идентификаторам;
- агрегирование данных;
- очистка данных;
- обогащение данных.

Под агрегированием данных понимается процесс объединения, суммирования исходных данных по какому-либо показателю для формирования сводной отчетности.

Под очисткой данных понимается совокупность процедур, устраняющих данные низкого качества. К «грязным данным» относятся пропущенные значения, дубликаты данных, противоречия и т.д. Они могут возникнуть при ошибочном вводе информации, использование разных единиц измерения, при несвоевременном обновлении стандартной справочной информации и т.д.

Под обогащением данных понимается процесс дополнения данных необходимой информацией для решения задачи.

Загрузка данных в хранилище данных должна обеспечивать основные концепции хранилища:

- высокая скорость получения необходимой информации из хранилища;
- автоматическая поддержка внутренней непротиворечивости данных;
- возможность получения аналитических срезов данных;
- наличие простых и удобных средств для просмотра данных в хранилище;
- обеспечение целостности и достоверности хранящихся данных.

Формат загружаемых данных должен быть удобным для выбора информации при построении необходимых моделей интеллектуального анализа данных.

Для загрузки информации в таблицы базы данных можно использовать SQL-запросы к базе данных с применением команд вставки (INSERT) и замены (UPDATE) записей.

При загрузке огромного объема данных необходимо учитывать производительность созданного процесса переноса.

После завершения загрузки данных необходимо обязательно провести процесс верификации данных. Для этой цели разрабатываются верификационные тесты для проверки надежности и правильности загруженных данных.

Таким образом, консолидация данных представляет собой сложный многоступенчатый процесс и является важной составляющей частью для подготовки аналитических решений, необходимых для эффективного управления всеми ресурсами предприятия.

## **4.2 Функциональные аспекты АРМ «БЮДЖЕТ» для формирования плановой себестоимости продукции**

Для расчета плановой себестоимости продукции на предприятии «ПАО КуйбышевАзот» используется АРМ «Бюджет». Под плановой себестоимостью понимается усредненный показатель предполагаемых затрат на выполнение работ, услуг или производство продукции на определенный запланированный период [4]. Этот вид себестоимости планируется исходя из существующих средних нормативов расходов ресурсов (топлива, энергии, материалов, сырья, трудовых затрат и т.д.) и определенных, установленных норм расходов по общепроизводственным и общехозяйственным расходам.

АРМ «Бюджет» – собственная разработка программистов предприятия, реализуемая по техническому заданию специалистов Финансов-экономического управления предприятия. Для написания программного кода используется язык программирования PHP (Hypertext PreProcessor) с использованием языка разметки гипертекста HTML. Для придания интерактивности веб-страницам используется язык программирования JavaScript. Для хранения информации применяется СУБД MySQL.

Планирование затрат предприятия может производиться по периодам расчета: месяц, квартал, год. АРМ «Бюджет» реализует следующие функции [5]:

- расчет балансов продукции;
- расчет и формирования планов производства продукции;
- ввод смет цеховых подразделений предприятия;
- формирование смет цеховых, общехозяйственных расходов предприятия;
- расчет плановой себестоимости продукции;
- формирование плановых калькуляции продукции.

Для реализации функций используется нормативно-справочная информация:

- Справочник продукции, сырья и материалов;
- Справочник единиц измерения;
- Справочник подразделений предприятия;
- Справочник статей затрат по продуктам;
- Справочник элементов затрат;
- Справочник видов планирования.

Можно выделить две основных роли пользователей системы, участвующие в формировании информации:

- экономист ФЭУ;
- экономист цехового подразделения;
- оператор УИТ.

Описанные роли были определены в качестве акторов при построении диаграммы вариантов использования.

На рисунке 42 представлена диаграмма вариантов использования процесса «Формирования плановой себестоимости продукции».

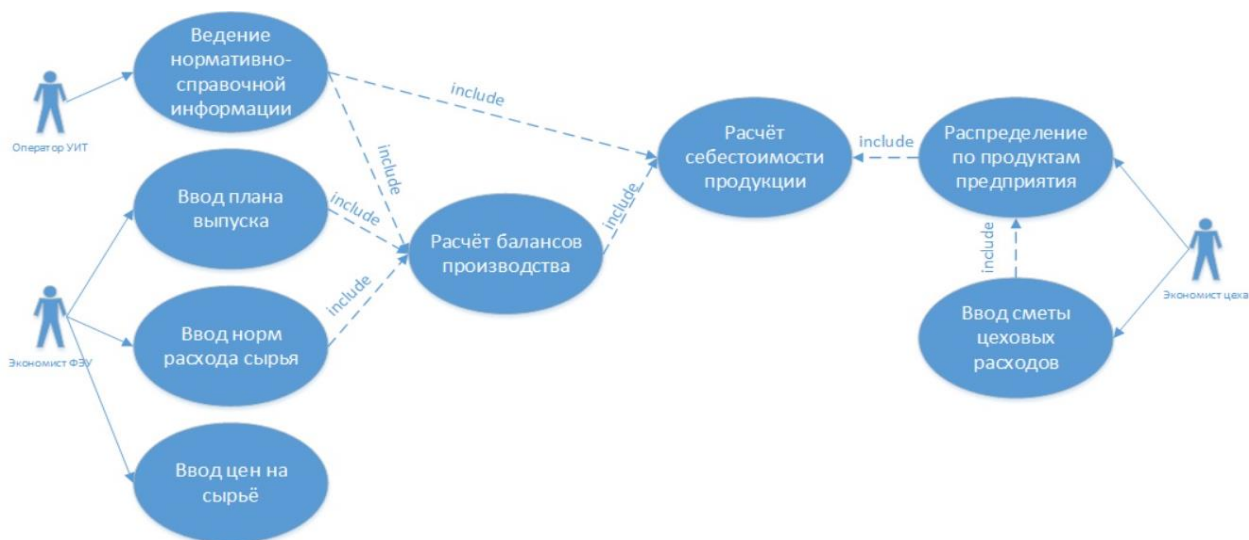


Рисунок 42 – Диаграмма вариантов использования процесса «Формирования плановой себестоимости продукции»



Актор оператор УИТ отвечает за ведение нормативно-справочной информации. Актор экономист ФЭУ вводит план производства продукции, нормы расхода сырья на производство одной единицы продукции, планируемые цены на сырье. Актор экономист цехового подразделения вводит цеховые расходы подразделения по статьям расхода, частично распределяет их по продукции своего цеха.

Прецедент «расчет балансов производства» производит расчет балансов продукта:

- расчет количества выпуска продукта, необходимого для внутреннего потребления;
- расчет товарного выпуска продукта;
- расчет необходимого количества закупки продукта.

На рисунке 43 представлен баланс продукта Кислород газообразный.

<b>БАЛАНСЫ продукции на январь 2021 г.</b>			
<b>Баланс продукта: Кислород газообразный</b>			
<i>Наименование</i>	<i>План производства</i>	<i>Расходная норма</i>	<i>Потребность в продукте</i>
Водород	22164	0.39	8644
Карбамид	31930	0.0035	112
Раствор карбамида	4847	0.0035	17
Кислота слабая азотная	31160	0.02434	758
Гидроксиламинсульфат	14083	0.505	7112
<b>Кислород газообразный нетоварный</b>			<b>16643</b>
<b>Кислород газообразный товарный</b>			<b>0</b>
<b>Кислород газообразный всего</b>			<b>17</b>
<b>Кислород газообразный покупной</b>			<b>16626</b>

Рисунок 43 – Баланс продукта Кислород газообразный

Баланс кислорода показывает, что производство продукта как полуфабриката необходимо для производства других продуктов: водорода, карбамида, раствора карбамида, кислоты слабой азотной, гидроксиламинсульфата. Потребность в продукте рассчитывается для каждого продукта путем умножения плана производства на норму расхода. Из баланса видно, что потребность продукта на внутривозовское потребление превышает план выпуска продукта (17 тн). Поэтому продукт необходимо закупить. Если

бы потребность на внутризаводское потребление была меньше плана выпуска, то разница была бы отнесена к количеству товарной продукции (на продажу).

Прецедент «распределение по продуктам предприятия» осуществляет распределение итоговых сумм, полученных в сметах подразделений, по производимой продукции подразделения. Распределение происходит по статьям:

- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;
- цеховые расходы;
- общехозяйственные расходы, пропорционально сумме расходов по статьям зарплаты (основная заработная плата, отчисления на соцстрах).

На рисунке 44 представлен передел цеховых расходов по продукции цеха слабой азотной кислоты.

Передел по продуктам						
Период отчета <i>январь 2021</i> года						
Цех 1205 - (ЦЕХ СЛАБОЙ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ )						
Наименование статьи расхода	всего	Кислота слабая азотная	Вода деаэрированная	Кислота слабая азотная (УКЛ)	Кислота слабая азотная (УКЛ2)	коэф. передела
		коэф.	коэф.	коэф.	коэф.	
Основная заработная плата	1662.00	850.00	112.00	400.00	300.00	
Отчисления на соцстрах	510.23	260.95	34.38	122.80	92.10	
Прямая амортизация	18832.00	595.00		9226.00	9011.00	
<b>Всего</b>	<b>2172.23</b>	<b>1110.95</b>	<b>146.38</b>	<b>522.80</b>	<b>392.10</b>	
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	6164.80	3152.88	415.43	1483.71	1112.78	2.8380052
в т.ч. амортизация	58.00	29.66	3.91	13.96	10.47	0.0267007
Цеховые расходы	4981.90	2547.90	335.72	1199.02	899.26	2.2934496
в т.ч. амортизация	4.00	2.05	0.27	0.96	0.72	0.0018414
<b>Всего</b>	<b>13318.94</b>	<b>6811.74</b>	<b>897.53</b>	<b>3205.53</b>	<b>2404.14</b>	
Общехозяйственные расходы	18744.11	10990.26		3555.26	4198.59	0.3527041
<b>Всего</b>	<b>32063.05</b>	<b>17802.00</b>	<b>897.53</b>	<b>6760.79</b>	<b>6602.73</b>	

Рисунок 44 – Таблица передела цеховых расходов по продукции цеха

Из данных передела видно, что сумма цеховых расходов цеха равна 4981.90 тыс.руб. Общая сумма затрат по зарплате цеха равна 2172.23 (1662 +510.23) тыс.руб. Для производства продукта кислота слабая азотная потребовались затраты на заработную плату, равные 1110.95 тыс.руб.

Рассчитывается сумма цеховых расходов, отображающаяся в

себестоимости продукта:

$4981.90 / 2172.23 = 2.2934$  – коэффициент передела,

$2.2934 * 1110.95 = 2547.90$  тыс.руб.

Рассчитанные в переделах суммы отображаются в соответствующих статьях калькуляции продукта., представленных на рисунке 45.

План выпуска		31160.000				
в т.ч. товарной продукции		0.000				
Дата расчета:		31.12.2020				
Наименование статьи расхода	Ед.изм.	На всю выработку		На единицу продукции		
		количество	сумма,тыс.руб	количество	цена, руб	сумма, руб
Основная заработная плата			850.00			27.28
Отчисления на соцстрах			260.95			8.37
Прямая амортизация			595.00			19.09
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования			3152.88			101.18
в т.ч.амортизация			29.66			0.95
Цеховые расходы			2547.90			81.77
в т.ч.амортизация			2.05			0.07
<b>Цеховая себестоимость</b>			<b>145336.84</b>			<b>4664.20</b>
Общехозяйственные расходы			10990.26			352.70

Рисунок 45 – Распределенные суммы в калькуляции продукта

Прецедент «Расчет себестоимости продукции» отвечает за расчет плановой цены производимой продукции и формирование плановых калькуляций продукции.

При расчете калькуляций важен порядок расчета калькуляций, т.к. цена полуфабрикатов должна быть заранее рассчитана. Он настраивается в справочнике продукции. На рисунке 46 представлен фрагмент калькуляции продукта кислота слабая азотная.

<b>Плановые калькуляции продуктов</b>						
Период отчета январь 2021 года						
Продукт		Кислота слабая азотная (тмг)			печать	выход
План выпуска		31160.000				
в т.ч. товарной продукции		0.000				
Дата расчета:		31.12.2020				
Наименование статьи расхода	Ед.изм.	На всю выработку		На единицу продукции		
		количество	сумма,тыс.руб	количество	цена, руб	сумма, руб
<b>СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛЫ</b>						
Нихромовая сетка	м2	62.320	536.14	0.00200	8603.00	17.21
Азот газообразный покушной	тм3	21.812	38.28	0.00070	1755.20	1.23
Кислород газообразный покупи	тм3	758.434	4784.96	0.02434	6309.00	153.56
Аммиак общий	т	8942.920	96129.33	0.28700	10749.21	3085.02
<b>ИТОГО</b>			<b>101488.71</b>			<b>3257.02</b>
<b>ПОЛУФАБРИКАТЫ СВОЕГО ПРОИЗВОДСТВА</b>						
Вода деаэрированная	м3	49856.000	5936.35	1.60000	119.07	190.51
<b>ИТОГО</b>			<b>5936.35</b>			<b>190.51</b>
<b>КАТАЛИЗАТОРЫ</b>						
Катализ. платиновый для САК	г	1090.600	2252.37	0.03500	2065.26	72.28
Катал. АОК-78-55 (АВК10)	кг	218.120	409.21	0.00700	1876.07	13.13
<b>ИТОГО</b>			<b>2661.58</b>			<b>85.42</b>
<b>ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА</b>						
Пар	гкал	21812.000	14614.04	0.70000	670.00	469.00

Рисунок 46 – Калькуляция продукта

Столбцы «На единицу продукции» (количество, цена) выбираются из справочной информации. Столбцы «На всю выработку» рассчитываются следующим образом:

Количество = (Количество на единицу продукции) \* (План выпуска);

Сумма(тыс.руб) = (Цена, руб) \* (Количество на всю выработку) / 1000.

Рассчитанные данные сохраняются в таблице budget\_kalk\_prod.

Основные поля таблицы представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Описание полей таблицы плановых калькуляций budget\_kalk\_prod

Поле	Описание
god	год
nm	номер месяца
vid_plan	вид планирования
id_prod	идентификатор продукта
id_sir	идентификатор сырья
cod_grup	код статьи затрат
norm	норма расхода на единицу продукта
zena	цена сырья
summa	сумма затрат по сырью на весь выпуск
kol	количество сырья на весь выпуск
summa_ed	сумма затрат на единицу продукции

Анализ структуры таблицы budget\_kalk\_prod показывает, что в ней содержится вся необходимая информация для формирования плановых калькуляций предприятия.

#### **4.3 Бизнес-процесс формирования план-фактного анализа себестоимости продукции**

План-фактный анализ используется для расчёта отклонений фактических результатов деятельности предприятия от запланированных значений.

Плановая себестоимость – это предполагаемая средняя себестоимость

продукции или выполненных работ на плановый период (месяц, квартал, год). Она формируется на основании данных затрат прошлых периодов и служит для формирования ценовой политики и примерного расчета необходимых ресурсов.

Фактическая себестоимость определяется по реальной картине понесенных затрат [6].

Сравнение плановых и фактических показателей себестоимости продукции позволяет делать выводы об эффективности работы предприятия, находить узкие места, находить способы снизить себестоимость и, соответственно, повысить рентабельность предприятия [7].

На химическом предприятии «ПАО КуйбышевАзот» плановые калькуляции формируются в АРМ «Бюджет», а фактические – в КИС ORACLE E-BUSINESS SUITE [12]. На рисунке 47 представлена DFD-декомпозиция бизнес-процесса формирования план-фактного анализа себестоимости продукции КАК ЕСТЬ (1-й уровень).

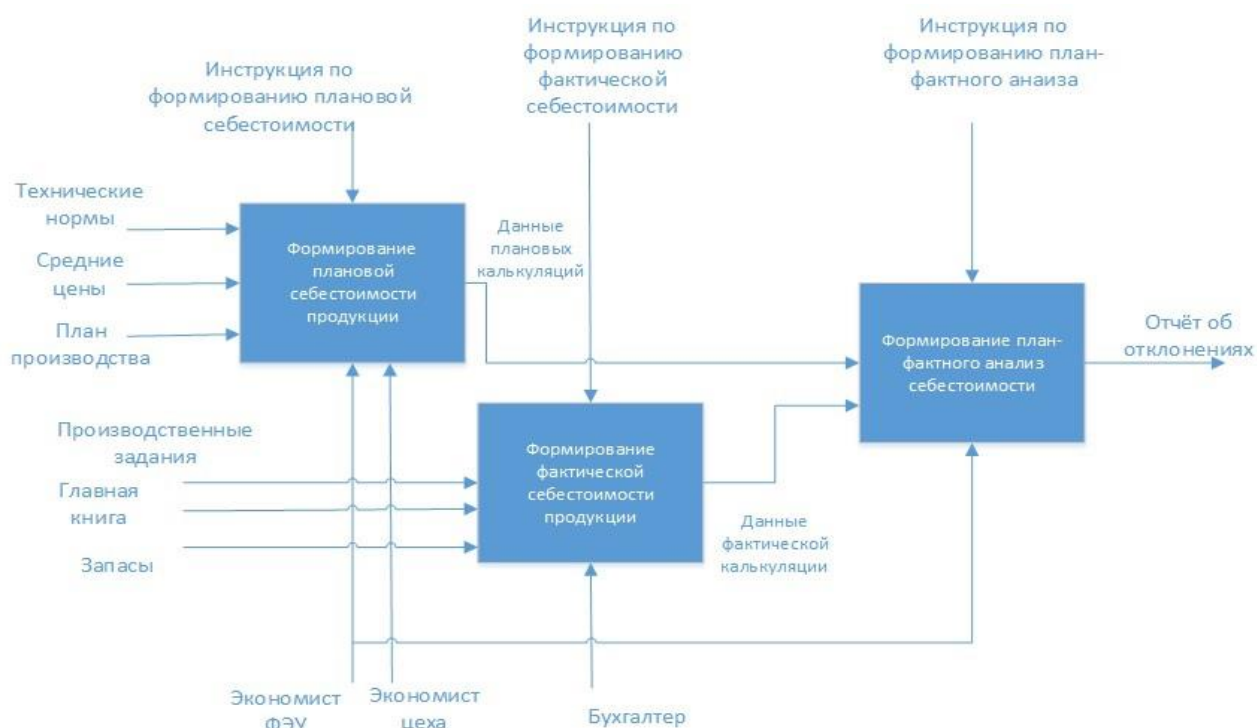


Рисунок 47 – DFD-декомпозиция бизнес-процесса формирования план-фактного анализа себестоимости продукции КАК ЕСТЬ (1-й уровень)

План-фактный анализ себестоимости продукции осуществляется экономистом ФЭУ вручную в таблицах формата EXCEL исходя из выгруженных в EXCEL плановых и фактических калькуляций. Анализ модели бизнес-процесса формирования план-фактного анализа себестоимости продукции КАК ЕСТЬ показал, что существующая система имеет следующие недостатки:

- одна и та же продукция и сырье в разных системах учета имеет разные наименования;
- используются разные единицы измерения для количества выпуска продукции; используются разные единицы измерения для количества расхода сырья;
- фактические калькуляции рассчитываются по всем видам продукции, плановые – более обобщенно (суммируются по видам продукции).

Для устранения недостатков предлагается разработать процесс консолидации данных из разных источников. На рисунке 48 представлена DFD-декомпозиция бизнес-процесса формирования план-фактного анализа себестоимости продукции КАК ДОЛЖНО БЫТЬ (1-й уровень).

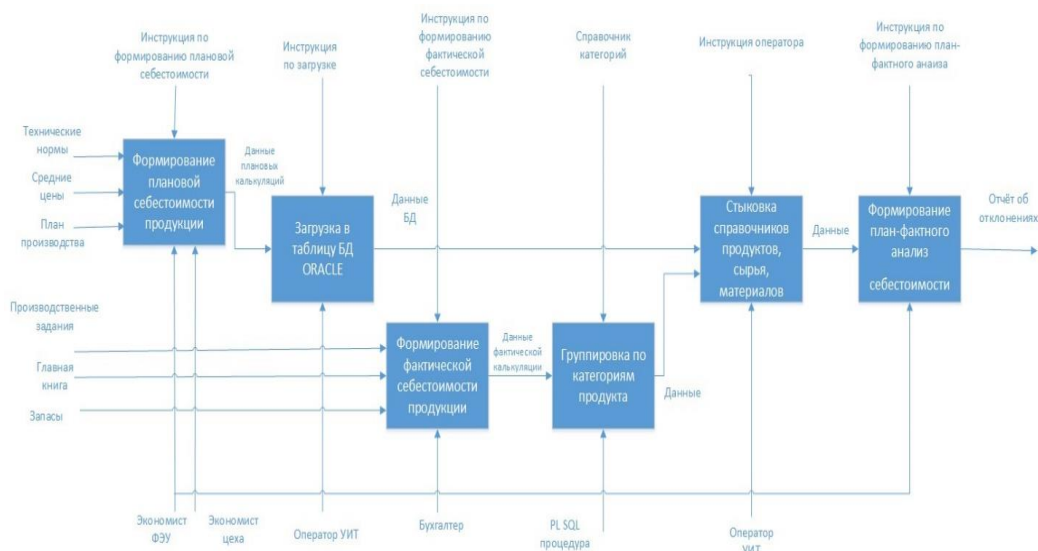


Рисунок 48 – DFD-декомпозиция бизнес-процесса формирования план-фактного анализа себестоимости продукции КАК ДОЛЖНО БЫТЬ (1-й уровень)

Для автоматического формирования отчета об отклонениях плановой и фактической себестоимости продукции процесс консолидации данных должен включать следующие разработки:

- загрузка плановых калькуляций в таблицу базы данных ORACLE;
- формирование фактических калькуляций по категориям продукта;
- стыковка справочников продукции, сырья и материалов по идентификаторам;
- перерасчет плановых калькуляций в соответствующие единицы измерения;
- разработка отчета отклонений плановой и фактической себестоимости продукции.

Ответственность за ведение справочника стыковки продукции, сырья и материалов по идентификаторам, загрузка плановых калькуляций в таблицу базы данных ORACLE возлагается на оператора УИТ.

Предлагаемые разработки должны обеспечить автоматическое формирование отчета отклонений плановой и фактической себестоимости продукции, снизить возможность ошибок при расчетах, повысить производительность труда экономиста ФЭУ.

#### **4.4 Разработка процесса консолидации данных для проведения план-фактного анализа себестоимости продукции**

##### **4.4.1 Загрузка плановых калькуляций в таблицу базы данных ORACLE**

Данные для расчета плановых калькуляций хранятся в СУБД MySQL.

Для формирования запроса к таблицам используется средство SQL Manager 2005 for PostgreSQL. Для формирования запроса используются таблицы:

- budget\_kalk\_prod – таблица плановых калькуляций;
- budget\_sprod – справочник продукции;
- budget\_sen- справочник единиц измерения;
- budget\_sprod\_zatr – справочник статей затрат по продуктам.

На рисунке 49 представлен запрос для формирования необходимой информации.

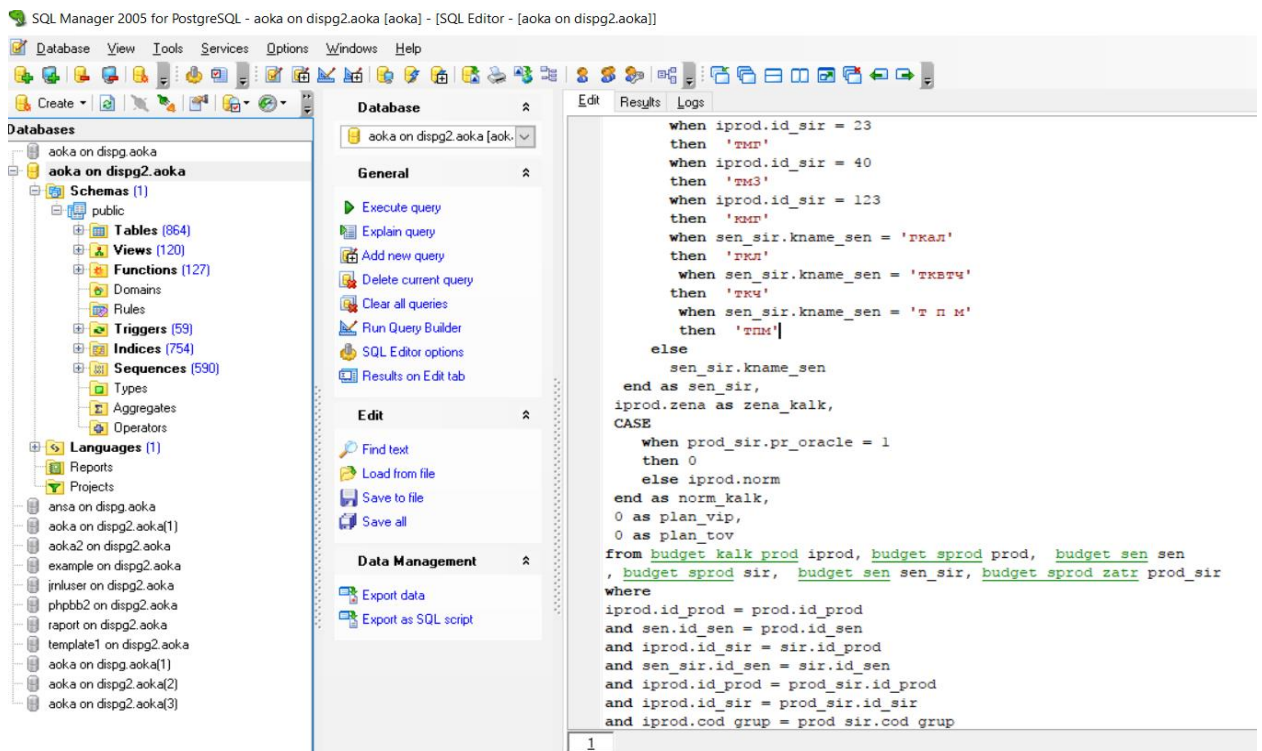


Рисунок 49 – Запрос для выбора данных плановых калькуляций

В таблице 6 отображены основные поля запроса выборки данных по плановым калькуляциям.

Таблица 6 – Описание полей запроса для выбора плановых калькуляций

Поле	Описание
god	ГОД
nm	номер месяца
id_prod	идентификатор продукта
name_prod	наименование продукта



## Продолжение таблицы 6

sen_prod	единица измерения продукта
id_sir	идентификатор сырья
name_sir	наименование сырья
sen_sir	единица измерения сырья
zens_kalk	цена продукта / сырья
norm_kalk	цорма расхода на единицу продукта
plan_vip	план выпуска продукта

После выполнения запроса данные преобразуются в формат EXCEL. На рисунке 50 представлен результат выполнения запроса.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
nm	god	id_prod	name_prod	sen_pristat		id_sir	name_sir	sen_sir	zena_kalk	norm_kalk	plan_vip
01	2020	1	Аммиак	т	Вспомогательные материалы	59	Кислота серная	т	4276.6	0	0
01	2020	1	Аммиак	т	Вспомогательные материалы	123	Едкий натр РД	ккг	29.57	0.2	0
01	2020	1	Аммиак	т	Вспомогательные материалы	202	Силикагель	кг	70.86	0.01	0
01	2020	1	Аммиак	т	Вспомогательные материалы	306	АМДЭА	кг	196.15	0.07	0
01	2020	1	Аммиак	т	Вспомогательные материалы	519	Эмульсия антивс КЭ 10-34	кг	418.5	0.00073	0
01	2020	1	Аммиак	т	Готовая продукция	1	Аммиак	т	6113.17	0	55800
01	2020	1	Аммиак	т	Катализаторы	538	Катализ. никелевый RKS-2P	л	1074.69	0.00082	0
01	2020	1	Аммиак	т	Катализаторы	668	Катализатор ShiftMax 120	кг	450.54	0.04251	0
01	2020	1	Аммиак	т	Отходы производства	47	Пар	гкл	655	0.33	0
01	2020	1	Аммиак	т	Отходы производства	225	Углекислый газ	т	467.16	0	0
01	2020	1	Аммиак	т	Сырье и материалы	529	Газ природный ц.&#8470;11	тм3	4341.93	1.09	0
01	2020	1	Аммиак	т	Сырье и материалы	547	Азот газообразный покупной	тм3	1484.4	0.02	0
01	2020	1	Аммиак	т	Энергоресурсы	38	Вода химобессоленная	м3	57.48	3.65	0
01	2020	1	Аммиак	т	Энергоресурсы	47	Пар	гкл	930.75	0.064	0
01	2020	1	Аммиак	т	Энергоресурсы	56	Вода речная	м3	4	1.59	0
01	2020	1	Аммиак	т	Энергоресурсы	154	Электрэнергия	ткч	3364.11	0.137	0

Рисунок 50– Результат вывода данных плановых калькуляций в EXCEL

На рисунке желтым цветом выделена строка по готовому продукту (id\_prod = id\_sir). В поле plan\_vip содержится план выпуска продукта. Поле zena\_kalk содержит рассчитанную цену продукта. В остальных строчках отображается сырье, запланированное на производство продукта, норма расхода и цена сырья.

В средстве разработки PL SQL Developer по вкладке Tools – ODBS Importer выполняется перенос данных из EXCEL в таблицу БД ORACLE ххt.budget\_kalk. Названия полей таблицы соответствуют столбцам файла загрузки. На рисунке 51 отображен перенос данных в таблицу.

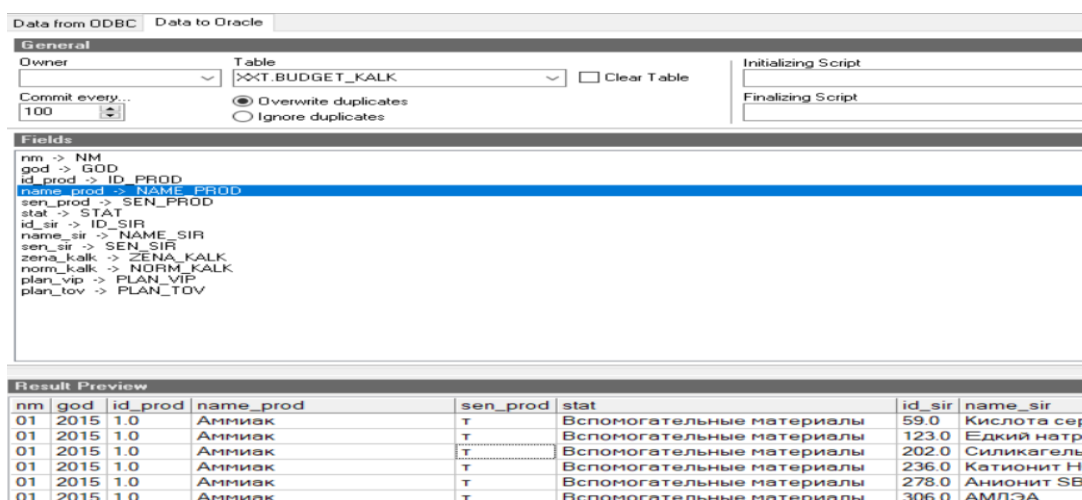


Рисунок 51 – Перенос данных EXCEL в таблицу БД ORACLE

В нижней части рисунка отображается структура файла EXCEL. В средней части – стыковка названий столбцов файла EXCEL и полей таблицы xxt.budget\_kalk.

#### 4.4.2 Очистка данных плановых калькуляций

При анализе загруженных данных по плановым калькуляциям обнаружены недостатки, которые необходимо исправить для правильной стыковки с данными фактических калькуляций. К этим недостаткам относятся:

- разные идентификаторы продуктов, сырья и материалов;
- разные статьи затрат в калькуляциях;
- разные единицы измерения.

Для устранения выявленных недостатков было разработано приложение с помощью средств Oracle Application Express (Apx). Работа в приложении организована с помощью интерактивного отчета. Настройка SQL-запроса для выбора отчета в APEX представлена на рисунке 52.

**Identification**

Page: **1 Page 1**

\* Title   exclude title from translation

Type **SQL Query (updateable report)**

---

**User Interface**

Template  \* Sequence

Parent Region

Display Point   Column

[Body] [Pos.1] [Pos.2] [Pos.3] [Pos.4]

---

**Source**

Region Source

```

select
"INGREDIENT_ID",
"CATEGORY_INGREDIENT",
"INGREDIENT_ID" INGREDIENT_ID_DISPLAY,
"INGREDIENT_NOM",
"INGREDIENT_DESCRIPTION",
"INGREDIENT_UOM",
"STAT",
"ID_PROD",
"NAME_PROD",
"KNAME_SEN",
"ORG_ID"
from "XXT"."STIK_ORACL_BUDGET"

```

Рисунок 52 – Настройка SQL-запроса для выбора отчета в APEX

Выбор информации происходит из таблицы `xxt.stik_oracl_budget`, формируемой с помощью процедуры PL/SQL, выполняемой при загрузке страницы отчета [18]. Поля таблицы заполняются из таблицы фактических калькуляций. SQL-запрос выбирает поля из фактических калькуляций:

- `ingredient_id` – идентификатор продукта, сырья;
- `category_ingredien` – статья затрат в калькуляции (готовый продукт, сырье и материалы, энергоресурсы и пр.);
- `ingredient_nom` – номенклатурный номер;
- `ingredient_description` – наименование продукта, сырья;
- `ingredient_uom` – единица измерения продукта, сырья.

Для стыковки с фактическими данными выбираются поля плановых калькуляций:

- `stat` – статья затрат в калькуляции (готовый продукт, сырье и материалы, энергоресурсы и пр.);
- `id_prod` – идентификатор продукта, сырья; `name_prod` – наименование продукта, сырья;

– kname\_sen – единица измерения продукта, сырья.

На рисунке 53 представлена настройка столбцов в отчете APEX.

Alias	Link	Edit	Heading	Column Width	Column Alignment	Heading Alignment	Show	Sum	Sort	Sort Sequence
INGREDIENT_ID		✓	INGREDIENT_ID		left	center	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
CATEGORY_INGREDIENT			Статья		left	center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
INGREDIENT_ID_DISPLAY			Id сырья		left	center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
INGREDIENT_NOM			Ном. номер		left	center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
INGREDIENT_DESCRIPTION			Наименование сырь		left	center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
INGREDIENT_UOM			Ед. изм		left	center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
STAT	✓		<font color="#C10DC		left	left	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
ID_PROD			<font color="#C10DC		left	center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
NAME_PROD	✓		<font color="#C10DC		left	left	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
KNAME_SEN			<font color="#C10DC		left	center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
ORG_ID			Цех		left	center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-

Рисунок 53 – настройка столбцов в отчете APEX

В результате настройки отчета для пользователя отображается форма для корректировки, представленная на рисунке 54.

Статья	Id сырья	Ном. номер	Наименование сырья	Ед. изм	Статья (Бюджет)	ID сырья (Бюджет)	Наим. сырья (Бюджет)	Ед. изм	Цена
БЕНЗОЛ	13510	010204010001	Бензол	т	Сырье и материалы	120	Бензол	т	; 322; 323
ВОДЫ и СТОКИ	13540	020203020003	Вода оборотная	тм3	Энергоресурсы	40	Вода оборотная	тм3	; 110; 111; 113; 203; 204; 205
ВОДЫ и СТОКИ	13538	020203020005	Вода речная	тм3	Энергоресурсы	56	Вода речная	тм3	; 111; 113; 740; 709; 203
ВОДЫ и СТОКИ	13542	020203020010	Вода хинобессолевая	тм3	Энергоресурсы	38	Вода хинобессолевая	тм3	; 111; 113; 205; 324; 325; 335; 337; 338; 475;

Рисунок 54 – форма для стыковки продуктов в фактических и плановых калькуляциях

Форма корректируется операторами УИТ по заявке экономистов ФЭУ при добавлении нового продукта или сырья. Для корректировки доступны поля: статья затрат в калькуляции, наименование продукта. Идентификатор продукта заполняется автоматически при сохранении формы.

### 4.4.3 Агрегирование фактических калькуляций по категориям продукта

Формирование фактических калькуляций по категориям продукта – одна из задач процесса консолидации данных плановой и фактической себестоимости продукции.

Она поставлена потому, что плановые калькуляции не формируются по отдельным видам продукции, а только по общему продукту.

Например, в плановых калькуляциях формируется калькуляция продукта «Ткань кордная». В КИС ORACLE формируется несколько калькуляций по видам продукта «Ткань кордная»:

- Ткань кордная капроновая 22 КНТС F-100 ТУ 2281-031-00205311-05;
- Ткань кордная капроновая 22 КНТС F-106 ТУ 2281-031-00205311-05;
- Ткань кордная капроновая 222 КНТС F-80 ТУ 2281-031-00205311-05;
- Ткань кордная капроновая 30 КНТС F-94 ТУ 2281-031-00205311-05;
- Ткань кордная капроновая 624235, рулон;
- Ткань кордная капроновая 624261, рулон и т.д.

Для объединения данных видов ткани в одну группу в справочнике продукции КИС ORACLE введена категория «Группа для калькуляции». На рисунке 55 представлен процесс ввода значений по категории.

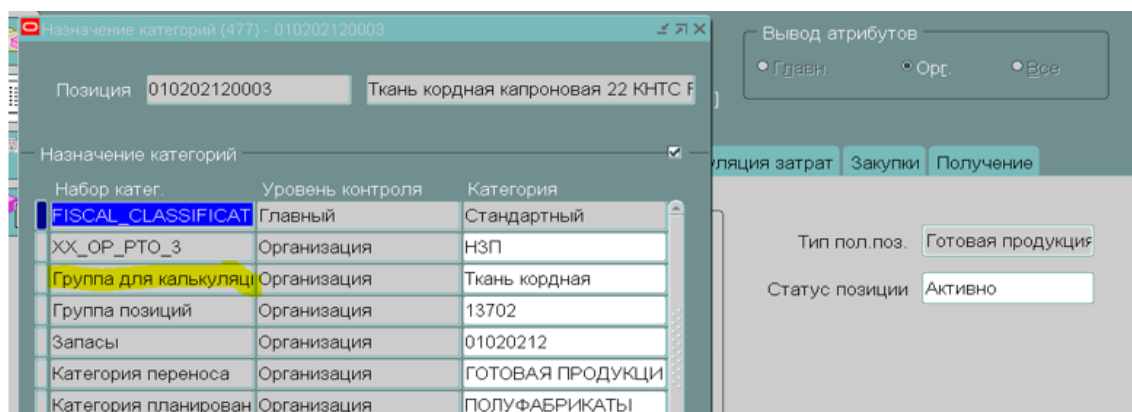


Рисунок 55 – Ввод значений по категории продукта

Для автоматизации процесса агрегирования данных по категории продукта была изменена процедура формирования калькуляций XXFIN.XX\_ASC\_LOAD. В создаваемой таблице калькуляций xxfin.xx\_asc\_calc было добавлено текстовое поле TYPE тип калькуляции.

Значение поле TYPE=ITEM означает расчет калькуляций по продуктам.

Значение TYPE=GROUP\_ITEM означает расчет по категории продукта.

При расчете нового вида калькуляций данные группируются по категории продукта и складываются следующие показатели:

- количество выпуска продукта;
- количество израсходованного сырья (quantity);
- сумма расходов на сырье (alloc\_expense).

Полученные данные сохраняются в таблице xxfin.xx\_asc\_calc с типом GROUP\_ITEM.

#### 4.4.4 Разработка отчета отклонений плановой и фактической себестоимости продукции

Отчеты по формированию отклонений плановой и фактической себестоимости продукции формируются в приложении АРЕХ.

На рисунке 56 представлена форма калькуляций.

Цех N08		дата 07.02.21		Калькуляция энергоресурса - Электроэнергия							
		план				факт				отклонение	
Выработка	Объемы	Ед.изм.	4390000		4444800		54800				
Наименование статьи затрат	катг	Цена, руб за мтч	Расход, мтч	Сумма, руб.	Цена, руб за мтч	Расход, мтч	Сумма, руб.	Цена, руб за мтч	Расход, мтч	Сумма, руб.	
Услуги "Самозамерто" (мощ)		1.24	13428203	16538571.7	1.140979	9601515	10955129.8	-0.099021	-5815688	-5883441.9	
Услуги "Самозамерто" (план)		2.436	10063953	24515058.7	2.336372	7219790	18988115.3	-0.099628	-2843863	-7646843.4	
Услуги "Самозамерто" (ф/план)		1.795	16772754	30107095.4	1.69515	11211379	18982544.3	-0.10185	-5561375	-13124548.9	
<b>Итого по регулируемым тарифам</b>		<b>1.77025</b>	<b>40254610</b>	<b>71260723.8</b>	<b>1.669686</b>	<b>28032684</b>	<b>46805789.6</b>	<b>-0.100564</b>	<b>-12221926</b>	<b>-24454934.2</b>	
Услуги "СЭ" (мощ) перег.тариф		1.55	15131165	23453305.8	1.573178	18571942	29216968.4	0.023178	3440777	5763662.6	
Услуги "СЭ" (план) перег.тариф		1.85	11348374	20994491.9	1.805851	13965038	25218773.7	-0.044149	2616664	4224281.8	
Услуги "СЭ" (ф/план) перег.тариф		1.75	18913957	33099424.8	1.79709	23146558	41596438.5	0.04709	4232601	8497013.7	
<b>Итого по нерегулируемым тарифам</b>		<b>1.708335</b>	<b>45393496</b>	<b>77547222.5</b>	<b>1.724606</b>	<b>55683538</b>	<b>96032180.6</b>	<b>0.016273</b>	<b>10290042</b>	<b>18484958.1</b>	
Услуги "СамЭнерго" на сторону				0							
корректировка по БУ							8185332.1			8185332.1	
Примод. на стороне		1.737434	85648106	148807946.3	1.803732	83716222	151003302.9	0.066318	-1931884	21951396	
Услуги "ЭнергоБыл" д/перем.				0							
Услуги "Энергомощ"		474775	1	474775	474774.5	1	474774.5	-0.5		-0.5	
Поступление с турбины		0.95714	4890000	4201844.6	1.249026	4444800	5551672	0.291886	54800	1349827.9	
<b>Материальные затраты</b>				<b>153484565.9</b>			<b>157029748.8</b>			<b>3545182.9</b>	
Амортизация				111000			110630			-370	
Основная заработная плата				258000			269029.7			13029.7	
Дополнительная заработная плат				28000			35444			9444	
Отчисления на соцстрах				75000			71831			-3169	
Цеховые расходы				8829000			8888117.2			299117.2	
в т.ч. амортизация				101000						-101000	
<b>Итого:</b>				<b>157781565.9</b>			<b>161375000.7</b>			<b>3593434.8</b>	

Рисунок 56 – Форма калькуляции

В отчете рассчитываются отклонения между плановыми и фактическими показателями.

По запросу экономистов цеховых подразделений формируется справка отклонений фактических норм от плановых по сырью и энергоресурсам цехов.

На рисунке 57 представлен отчет цеха с разбивкой по производимой продукции.

СПРАВКА отклонений фактических норм от плановых по сырью и энергоресурсам по цеху № 205: Цех слабой азотной кислоты за период с 01.12.2020 00:00:00 по 31.12.2020 23:59:59						
Наименование	Ед. изм.	За месяц			С начала года	
		Кол-во	Цена (руб)	Сумма (тыс.руб)	Кол-во	Сумма (тыс.руб)
<b>205</b>		<b>020203020001 Вода деаэрированная</b>				
Электроэнергия	ткч	78.8	3 608.71	284.37	-656.92	-2 353.72
Пар	гкл	-1 767.60	858.54	-1 517.56	-21 487.16	-18 421.66
Конденсат паровой возвратный	т	15 540.00	47.02	730.69	165 224.00	7 949.56
<b>Экономия по продукту</b>				<b>-1 517.56</b>		<b>-20 775.38</b>
<b>Перерасход по продукту</b>				<b>1 015.06</b>		<b>7 949.56</b>
<b>ИТОГО:</b>				<b>-502.5</b>		<b>-12 825.82</b>
<b>205</b>		<b>010103010005 Кислота азотная</b>				
Электроэнергия	ткч	112.89122	3 608.71	407.39	-1 135.19	-4 091.04
Пар	гкл	-506.8116	858.54	-435.12	-5 840.15	-5 039.50
Пар производства цеха 5	гкл	2 315.65	655	1 516.75	54 615.87	35 773.39
Вода оборотная	тм3	-0.00043	1 661.03	0	0.00048	0
Вода деаэрированная	м3	-3 554.93	118.59	-421.58	70 902.97	8 093.87

Рисунок 57 – Справка отклонений фактических норм от плановых по сырью и энергоресурсам цехов

Суммы, отображаемые красным цветом, показывают экономию в денежном выражении, полученную от экономии сырья. В сводном отчете цеха данные группируются без учета продукта. Итоги отчета показывают экономию или перерасход цеха за выбранный период.

#### Выводы к главе 4

Глава посвящена вопросам реализации методов консолидации данных для проведения план-фактного анализа себестоимости продукции. Рассмотрены возможности загрузки плановых калькуляций в таблицу базы данных ORACLE, очистки данных плановых калькуляций. Реализован процесс агрегирования фактических калькуляций по категориям продукта, разработаны отчеты отклонений плановой и фактической себестоимости продукции.

## Заключение

Магистерская диссертация посвящена анализу и разработке методов обработки информации для расчета себестоимости продукции химического предприятия.

Для реализации поставленной задачи раскрыто понятие – калькулирование себестоимости продукции, приведена классификация затрат, участвующих в формировании стоимости. В работе описаны методы калькулирования и сбора затрат, рассмотрена математическая модель расчет себестоимости продукции на химическом предприятии.

Для разработки методов формирования фактических калькуляций продукции исследованы функциональные возможности КИС Oracle e-Business Suite, изучены функции модулей системы и связь между ними. Рассмотрена нормативно-справочная информацию, необходимая для учета затрат и расчета себестоимости продукции.

Изучены настройки КИС Oracle e-Business Suite для формирования производственных заданий по выпуску продукции.

Составлен алгоритм распределения общезаводских расходов по продуктам предприятия. Исследованы возможности реализации алгоритма в КИС Oracle e-Business Suite с использованием процессов выполнения масс-размещений и размещения затрат на продукты.

Построена логическая модель предметной области «Калькуляция продукции»: диаграмма вариантов использования, ERD-диаграмма.

Для разработки методов выбора информации по фактическим калькуляциям продукции рассмотрены основные характеристики распределенной системы управления базами данных ORACLE.

Исследованы объекты базы данных для хранения информации и эффективной выборки данных. Изучен процесс создания и использования объектных представлений, процедурных средств для обработки данных.

Для разработки методов формирования фактических калькуляций продукции рассмотрен процесс формирования плановых калькуляций



продукции в АРМ «Бюджет» химического предприятия, построена диаграмма вариантов использования процесса формирования себестоимости, описана методика расчета балансов производства продукции, описан алгоритм распределения цеховых и общехозяйственных расходов по продуктам предприятия.

Для проведения план-фактного анализа себестоимости продукции изучен процесс консолидации данных. Для этой цели разработаны DFD-декомпозиции бизнес-процесса формирования план-фактного анализа себестоимости продукции КАК ЕСТЬ и КАК ДОЛЖНО БЫТЬ (1-й уровень).

Рассмотрены возможности загрузки плановых калькуляций в таблицу базы данных ORACLE, очистки данных плановых калькуляций.

Реализован процесс агрегирования фактических калькуляций по категориям продукта, разработаны отчеты отклонений плановой и фактической себестоимости продукции.

Решение описанных выше задач позволило разработать методы обработки информации для формирования план-фактного анализа себестоимости продукции химического предприятия.

Гипотеза исследования подтверждена.

## **Список используемой литературы и используемых источников**

1. Алапати С. Oracle Database 11g. Руководство администратора баз данных / Сэм Алапати. Москва: Машиностроение, 2021. 572 с.
2. Арутюнян Ю.И., Силаева Э.Е. Некоторые вопросы управления затратами предприятия // Наука в современном информационном обществе Материалы XIII международной научно-практической конференции. н.-и. ц. «Академический». North Charleston, SC, USA. 2017. С. 109-112.
3. Баргесян А.А., Елизаров С. И., Куприянов М.С., Тесс М.Д., Холод И.И. Анализ данных и процессов. СПб.: БХВ-Петербург, 2009. 512 с.
4. Бикбулатова М.Н., Василенко М.Е. К вопросу об управлении затратами на предприятии в условиях финансового кризиса // Экономика и предпринимательство. 2017. № 4-1 (81-1). С. 555-558.
5. Болатбиев А.К., Миркина О.Н. Управление затратами как фактор влияния на финансовые результаты деятельности предприятия // Теоретические и прикладные аспекты научных исследований Сборник статей по материалам II научно-практической конференции. 2017. С. 8-13.
6. Бондина Н.Н. Управление затратами. Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 – Менеджмент. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, кафедра «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», 2017. 347с.
7. Бунимович В. Себестоимость продукции и пути ее снижения. М.: СПб.: Питер, 2014. 926 с.
8. Говдя В. В., Дегальцева Ж.В. Управленческий учет затрат на современном предприятии: научное издание. Краснодар: Изд-во «КрасЕрон», 2018. 187 с.
9. Гущина И.Э., Балакирева Н.М. Управленческий учет: основы теории и практики: Учебное пособие. М.: КНОРУС, 2014. 550 с.
10. Дмитриева А.С. Совершенствование системы управления затратами предприятия // Развитие институциональных основ бюджетной политики. Пермь. 2016. С. 4-6.

11. Долгих Т. Бухгалтерский учет и анализ затрат и себестоимости готовой продукции. М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2013. 240 с.
12. Кайт Т., Кун Д. Oracle для профессионалов. Технологии и решения для достижения высокой производительности и эффективности. М.: Вильямс, 2020. 960 с.
13. Кузьмина М. С. Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в отраслях производственной сферы: учебное пособие. М.: КноРус, 2016. 248 с.
14. Мак-Локлин М. Oracle Database 11g. Программирование на языке PL/SQL. М.: ДМК Пресс, 2021. 780 с.
15. Миллсап К. Oracle. Оптимизация производительности. М.: Символ-плюс, 2021. 785 с.
16. Николаева С. А. Особенности учета затрат в условиях рынка: Теория и практика. М.: Финансы и статистика, 2014. 123 с.
17. Орешков В.И., Паклин Н.Б. Консолидация данных — ключевые понятия [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cfin.ru/itm/olap/cons.shtml> (дата обращения: 26.01.2021)
18. Прайс Д. Oracle Database 11g SQL. Операторы SQL и программы PL/SQL. М.: ЛОРИ, 2019. 688 с.
19. Пржиялковский В. В. Введение в Oracle SQL. М.: Бином. Лаборатория знаний, ИНТУИТ, 2020. 320 с.
20. Просветов Г. И. Учет затрат и калькулирование себестоимости. Задачи и решения. М.: Альфа-пресс. 2009. 320 с.
21. Рассел Д. Себестоимость. М.: Книга по Требованию, 2012. 110 с.
22. Фофанов В. А. Учет затрат, калькулирование себестоимости продукции различных отраслей. Москва : ГроссМедиа, 2008. 187 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/1091.html> (дата обращения: 17.06.2021).
23. Feuerstein S. Oracle PL/SQL Programming, 2014. 524 p.
24. John E. Pro Oracle Application Express, New York: Apress, 2016. 712 p.
25. McLaughlin M. Oracle Database 12c PL/SQL Programming, Amazon

Media EU S.à r.l, 2014. 1192 p.

26. Murach J. Oracle SQL & PL / SQL for Developers, 2014. 632 p.

27. Oracle Corporation [Электронный ресурс]. URL: [www.oracle.com](http://www.oracle.com)  
(дата обращения: 01.06.2021).

28. Oracle Database Designer [Электронный ресурс]. URL:  
<https://www.devarth.com/dbforge/oracle/studio/oracle-database-diagram.html> (дата  
обращения: 01.06.2021).

29. Schrader M. Oracle Essbase & Oracle OLAP, Gardners Books, 2016. 236  
p.

30. Sciore E. Understanding Oracle APEX 5 Application Development,  
Apress, 2015. 348 p.