Содержание

[Ведение 2](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230556)

[1.ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА 3](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230557)

[2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС 5](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230558)

[2.1 исследование характеристик свойств объекта управления 5](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230559)

[2.2анализ особенностей автоматизации объекта управления 9](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230560)

[2.3 выбор регулирующего воздействия на объект управления 11](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230561)

[3. АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ 13](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230562)

[4. ВЫБОР ЗАКОНА РЕГУЛИРОВАНИЯ. РАСЧЕТ НАСТРОЕК РЕГУЛЯТОРА 16](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230563)

[5. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ 17](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230564)

[5.1описание функциональной схемы автоматизации 17](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230565)

[5.2выбор средств измерения 19](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230566)

[5.3спецификация приборов и средств автоматизации 21](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230567)

[5.4 структурная схема системы автоматизации технологического процесса 24](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230570)

[5.5 Комплекс технических средств 25](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230571)

[5.6 протоколы обмена данных 28](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230572)

[5.7 описание монтажной схемы (схемы внешних соединений) 30](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230573)

[5.8 организация монтажа, ремонта и обслуживания средств измерения и автоматизации. 30](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230574)

[6. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХ.ПРОЦЕССА 31](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230575)

[7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 35](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230577)

[Вывод 52](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230578)

[Список литературы 53](file:///E:\темы%20дипомов\08-02-2023_17-45-32\содержание%20(1).docx#_Toc104230579)

# Ведение

Целью дипломного проекта является автоматизация технологического узла получения пропана.

Главные задачи дипломного проекта:

1. Описать свойства технологического процесса, выбрать регулируемые параметры и регулирующие воздействия.

2. Разработать функциональную схему автоматизации на базе программно-технических средств автоматизации установки по получению пропана.

3. Составить спецификацию КИПиА.

4. Описать монтаж КИПиА.

5. Разработать схемы: ФСА.

# 1 ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

В качестве сырья на колонну К-308А/Б подается пропан-пропиленовая фракция насосом Н-323А/Б/В/Г из куба колонны К-307 из емкости Е-324.

Колонна имеет два параллельно работающих кипятильника Т-348А, Т-348Б обогреваемых горячей циркуляционной водой с температурой до 80°С поступающей от насоса Н-201 цеха 58-68. Циркуляционная вода прошедшая кипятильники Т-348А/Б подается в аппарат Т-201 цеха 58-68. Пары, образующиеся в кипятильниках Т-348А и Т-348Б проходят вверх по колонне через клапанные тарелки, барботируют через слой жидкости и при этом частично конденсируются, (в первую очередь пары труднолетучих компонентов).

Пары пропилена, выходящие сверху колонны К-308А, конденсируются при температуре (38-44)°С в двух параллельно работающих водяных конденсаторах Т-349А/Б и поступают в рефлюксную ёмкость Е-325. Жидкий пропилен из ёмкости Е-325 переохлаждаясь до 35СС в переохладателе Т-350 одним или двумя параллельно работающими насосами Н-309А/B/C подается на орошение колонны К-З08А. Часть пропилена с нагнетания насоса Н-309А/B/C отводится в цех 109-110 по 2-м линиям:

а) в отделение 109/1 для использования в качестве сырья для производства фенола, ацетона;

б) в отделение 109/2 (базисные склады для отправки потребителям пропилена).

Для исключения превышения давления в К-308А/Б на емкости Е-325 смонтирована линия сдувок газа на факел через регулирующий клапан поз.FV 708-8.

Жидкость, скапливающаяся в кубе колонны К-308А, переохлаждается в теплообменнике T-308A, оборотной водой и одним или двумя паралельно работающими насосами H-308A/Б/B подаётся на верхнюю тарелку колонны К-308 Б.

Кубовый продукт колонны К-308Б (пропановая фракция) испаряется в теплообменниках Т-353А/Б водяным паром и направляется в топливную сеть, в систему печей пиролиза Р-510/511 установки Э-60(2) (секция 500), либо в линию этана-рецикла на печи пиролиза ц.58-68.

Технологической схемой предусмотрена подача пропановой фракции помимо испарителей Т-353А/Б. При таком варианте работы открытием запорной арматуры поз 191-6 выполняется подключение линии помимо испарителя. Закрытием запорных арматур 233-6 (242-6), 235-6 (244-6), 236-6 (245-6), 238-6 (247-6) выполняется отключение Т-353А/Б от технологической схемы для проведения работ по опорожнению и чистке трубок теплообменников от полимеров. Теплообменники Т-353А/Б по схеме переобвязаны таким образом, с возможностью подключения в работу как дополнительных кипятильников колонны К-308Б во время останова для чистки кипятильников Т-348А/Б от полимерных отложений без останова узла получения пропилена. При данном режиме работы теплообменники Т-353А/Б отключаются запорными арматурами 231-6, 233-6 (243-6), 234-6 (242-6), 236-6 (245-6), 237-6, 246-6, 240-6, 241-6 и путем открытия запорных арматур 251-6, 238-6 (247-6), 250-6, 235-6 (244-6) подключаются в работу. В момент останова для чистки теплообменников Т-353А/Б или при использовании их в работе как дополнительных кипятильников колонны К-308Б пропановая фракция с куба колонны подается в топливную сеть, в линию этана-рецикла печей пиролиза цеха 58-68, в систему печей пиролиза Р-510/Р-515 установки Э-60(2) (секция 500) по байпасной линии через запорную арматуру 232-6.

Технологической схемой предусмотрена подача продуктового пропана с куба колонны К-308Б в систему печей пиролиза цеха 2021-2045 с применением насосов Н-328А/Б.

Для уменьшения полимеризации непредельных углеводородов в колонне К–308А/Б, в кипятильниках Т–348А/Б и подогревателях Т-353А/Б в линию всаса насоса Н-308А/Б/С предусмотрена подача насосом Н-324 или Н-327 ингибитора полимеризации: ИПОН, NALCO 3214 или аналогичного по импорту.

# 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

* 1. Исследование характеристик свойств объекта управления

Для автоматизации технологического процесса применены электронные приборы, регулирование параметров осуществляется компьютером с помощью заданной программы, программно-технического комплекса «Delta V».

С достижением режимных уровней и давлений в системах установки получения пропилена, установка вступает в период нормальной работы. При нормальной работе и отклонениях от технологического режима аппаратчик осуществляет контроль и регулирование следующих параметров технологического режима.

Расход циркуляционной воды на кипятильник Т-348 регулируется регулятором расхода. Регулирующие клапаны поз. FV 705-1-1, FV 705-1-2 установлены на линии подачи циркуляционной воды в Т-348.

Исполнение клапанов «НЗ».

Уровень в кубе колонны К-308Б регулируется регуляторами уровня. Регулирующие клапаны поз. LV 726-19, LV 726-19А установлены на линии выхода пропановой фракции с куба колонны К-308Б.

Исполнение клапанов «НЗ».

Температура пропана на выходе из испарителя Т-353Б регулируется регулятором температуры. Регулирующий клапан поз. TV 610-6 установлен на линии подачи пара 3,5 кгс/см2 в испаритель Т-353Б.

Исполнение клапана «НО».

Исполнение клапана «НО».

Уровень в кубе колонны К-308А регулируется регулятором уровня.

Регулирующий клапан поз. LV 726-15 установлен на линии нагнетания насосов Н-308А/Б/В.

Исполнение клапана «НЗ».

Расход флегмы на колонну К-308А регулируется регулятором расхода. Регулирующий клапан поз. FV 697-6 установлен на линии подачи флегмы в колонну К-308А.

Исполнение клапана «НЗ».

Уровень в рефлюксной емкости Е-325 регулируется регулятором уровня. Регулирующий клапан поз. LV 726-20 установлен на общей линии подачи пропилена в цех 109-110.

Исполнение клапана «НЗ».

Давление в колонне К-308А/Б регулируется регулятором давления. Регулирующие клапана установлены:

а) поз. PV 675-4 –1, PV 675-4–2 на линии выхода оборотной воды из дефлегматора Т-349А/Б.

Исполнение «НО».

б) поз. PV 675-4 А на линии сдувок из ёмкости Е-325 на факел.

Исполнение клапана «НЗ».

Расход пропилена из осушителей К-207А/Б в цех №109-110 регулируется регулятором расхода, с коррекцией по давлению. Регулирующий клапан поз. 376В установлен на линии пропилена из цеха.

Исполнение клапана «НЗ».

Температура пропана на выходе из испарителя Т-353А регулируется регулятором температуры. Регулирующий клапан поз. TV 610-6а установлен на линии подачи пара 3,5 кгс/см2 в испаритель Т-353А.

Исполнение клапана «НО».

2.2 Анализ особенностей автоматизации объекта управления

* 1. Выбор регулирующего воздействия на объект управления

3 АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Важным показателем АСР является устойчивость датчика температуры, поскольку основное ее назначение заключается в поддержании заданного постоянного значения регулируемого параметра температуры или изменение его по определенному закону. При отклонении регулируемого параметра от заданной величины (например, под действием возмущения или изменения задания) регулятор воздействует на систему таким образом, чтобы ликвидировать это отклонение. Если система в результате этого воздействия возвращается в исходное состояние или переходит в другое равновесное состояние, то такая система называется устойчивой. Если же возникают колебания со все возрастающей амплитудой или происходит монотонное увеличение ошибки е, то система называется неустойчивой. Для того, чтобы определить, устойчива система или нет, используются критерии устойчивости:

1) корневой критерий,

2) критерий Стодолы,

3) критерий Гурвица,

4) критерий Найквиста,

5) критерий Михайлова и др.

Нам понадобится критерий Найквиста. Для устойчивости АСР необходимо и достаточно, чтобы при увеличении w от 0 до ¥ АФХ W¥(jw) m раз охватывала точку (-1; 0), где m - число правых корней разомкнутой системы. Если АФХ проходит через точку (-1; 0), то замкнутая система находится на границе устойчивости. В случае, если характеристическое уравнение разомкнутой системы A(s) = 0 корней не имеет (т.е. m = 0), то критерий, согласно критерию, замкнутая система является устойчивой, если АФХ разомкнутой системы W¥(jw) не охватывала точку (-1; 0), в противном случае система будет неустойчива (или на границе устойчивости).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t, мин | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 4.5 | 5 | 5.5 | 6 | 6.5 | 7 |
| T | 33 | 34 | 39 | 45 | 49,1 | 56 | 58 | 64 | 68 | 74 | 78 | 86 | 83 | 79 | 80 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t, мин | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 4.5 | 5 | 5.5 | 6 | 6.5 | 7 |
| T | 0 | 0,02 | 0,13 | 0,96 | 1,04 | 1,2 | 1,2 | 1,36 | 1,45 | 1,6 | 1,66 | 1,87 | 1,77 | 1,68 | 1,7 |

Вид передаточной функции



Результаты расчета:



Если исследуемая АСР устойчива, то может возникнуть вопрос о том, насколько качественно происходит регулирование в этой системе и удовлетворяет ли оно технологическим требованиям. На практике качество регулирования может быть определено визуально по графику переходной кривой, однако, имеются точные методы, дающие конкретные числовые значения.

Показатели качества разбиты на 4 группы:

1) прямые - определяемые непосредственно по кривой переходного процесса,

2) корневые - определяемые по корням характеристического полинома,

3) частотные - по частотным характеристикам,

4) интегральные - получаемые путем интегрирования функций.

Сразу по ней определяется **установившееся значение выходной величины** ууст.

**Степень затухания** ψ определяется по формуле

,

где А1 и А3 - соответственно 1-я и 3-я амплитуды переходной кривой.

**Перерегулирование:** σ = , где ymax - максимум переходной кривой.

**Статическая ошибка** ест = х - ууст, где х - входная величина.

**Время достижения первого максимума:** tм определяется по графику.

**Время регулирования:** tp определяется следующим образом: Находится допустимое отклонение Δ = 5% ууст и строится «трубка» толщиной 2Δ. Время tp соответствует последней точке пересечения y(t) с данной границей. То есть время, когда колебания регулируемой величины перестают превышать 5 % от установившегося значения.

На основе этого анализа можно сделать вывод о степени устойчивости системы управления. Получили передаточную функцию. На её основе построили годограф Найквиста, используя АФЧХ. Так как график не пересекает точку (-1 + j0). Важно отметить, что анализ устойчивости является только одним из аспектов оценки системы управления, и другие факторы, такие как производительность, надежность и устойчивость к помехам, также должны быть учтены.

4 ВЫБОР ЗАКОНА РЕГУЛИРОВАНИЯ. РАСЧЕТ НАСТРОЕК РЕГУЛЯТОРА

Упрощенный метод выбора и расчета регуляторов основывается на возможности представления динамических характеристик объектов управления тремя параметрами - временем запаздывания *,* постоянной времени Ти коэффициентом усиления *к*об*.* В таком случае, задаваясь типовым переходным процессом (апериодический, с 20 % перерегулированием, с минимальной интегральной ошибкой), можно определить тип регулятора (позиционный, непрерывный) и рассчитать настроечные характеристики выбранного регулятора. Согласно методике, вначале рассчитывается параметр τ/*Т*, называемый условным запаздыванием.

отсюда следует регулятор будет непрерывный.

Если этот параметр τ/*Т* <0.2, выбирается позиционный регулятор, пчри τ/*Т*> 0.2 регулятор будет непрерывным. Закон регулирования непрерывных регуляторов зависит от свойств объектов регулирования (емкости, запаздывания, самовыравнивания), характера возмущений и показателей качества переходного процесса:

* пропорциональный, П - закон - для одно ёмкостных объектов и при медленных возмущениях;
* интегральный, И - закон - для объектов с большим самовыравниванием, с малым запаздыванием, при медленных возмущения;
* пропорционально-интегральный, ПИ - закон - для объектов с любыми запаздываниями, емкостями, самовыравниваниями, при медленных возмущениях;
* пропорционально-дифференциальный, ПД - закон - для объектов с большими запаздываниями, при быстрых, но малых возмущениях;
* пропорционально-интегрально-дифференциальный, ПИД - закон - универсальный, для любых объектов и при любых возмущениях.



При переходном процессе апериодическая:

В итоге был вычислен параметр условного запаздывания, который был τ/*Т*>0.2, исходя из этого регулятор будет непрерывным. Типовой процесс регулирования является апериодическим, а закон регулирования ПИ – регулятор (Пропорционально-интегральный закон). Так как несколько ёмкостных объектов имеют с малой скоростью возмущения. При вычисление переходного процесса получилось 0,11.

5 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХ.ПРОЦЕССА

Помещение находится на первом этаже трехэтажного здания, общая площадь 72 м2, окна с двойным остекленеем, что способствует улучшению естественной вентиляции и предотвращает проникновение влаги.

Оптимальная температура 20 + С.

Влажность 55 ± 5 %.

Атмосферное давление 760 ± 50 мм. рт. ст.

К работе допускаются люди, изучившие инструкцию по эксплуатации установки и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

ответственность за соблюдение техники безопасности лежит на начальнике цеха (участка) и персонале.

Оптимальные нормы при холодном и переходном периоде года и легкой категории работ:

температура *t* = 20 - 25°С относительная влажность *j* = 40-60%,

в теплый период: *t* = 25 °С, *j* = 40 - 60%

Освещение помещения пункта управления

Помещение помещения пункта управления имеет размеры:

длина – 8 м;

ширина – 9 м;

высота - 3,6 м.

Освещение боковое, одностороннее, остекление вертикальное, рамы деревянные двойные.

Определим необходимую площадь световых проемов:

**,** (6.1)

где *S*0 - площадь окон;

*Sn* - площадь пола 8×9= 72 м2;

τ1=3 – коэффициент учета отражения света при боковом освещении;

*L*н - нормативный коэффициент естественного освещения (КЕО), определяемый по формуле:

, (6.2)

Здесь *L*- значение КЕО в % при рассеянном свете, определяемое с учетом характера зрительных работ;

*m* = 1 - коэффициент светового климата;

с = 1 - коэффициент солнечного климата;

 = 9,5 - световые характеристики окна;

Кз =1 - коэффициент, учитывающий затемнение окон;

 - общий коэффициент светопропускания

Где  = 0,8 - зависит от вида светопропускающего материала;

 = 0,6 - зависит от вида проема;

 = 0,7 - зависит от степени загрязнения светопропускающего материала;

 = 0,8 - зависит от несущих конструкций.



Площадь окон

.

Для естественного освещения необходимо 5 окна размером 3 м2, в этом случае общая площадь световых проемов составит 15 м2.

Расчет искусственного освещения.

Используются потолочно-люминисцентные светильники на высоте 3.6м

Индекс помещения:

, (6.3)

Требуемое количество ламп:

, (6.4)

Принимаем освещенность *E*=600 лк - нормативное значение освещенности по СНиП 23.05-95

*Sn* - площадь помещения 72 м2;

*k* = 1,5 - коэффициент запаса, учитывающий старение ламп.

Для рассчитанного индекса *i* коэффициент использования светового потока = 0,5.

Отношение средней освещенности к минимальной:

.

Светильники типа ЛПО 0,1-1, лампа ЛБ-36-0,001, световой поток ламп Ф=5000 лк



Количество светильников в помещении пункта управления 29 шт.

Отопление.

В соответствии со СНиП 2.04.05-91 системы отопления необходимо предусматривать в зданиях, расположенных с наружной зимней четной температурой по параметрам Б ниже 5°С. Для отопления предусматриваются водные, паровые или воздушные системы.

Электробезопасность. В соответствии с ПУЭ помещение пункта управления относится к классу - без повышенной опасности (сухие, беспыльные помещения с нормальной температурой воздуха и изолирующими деревянными полами).

Охрана воздушного бассейна.

Очистка всех сдувок или продувок азотом, содержащих окись этилена, производятся через скруббер № 34, орошаемый водой.

Очистка всех сдувок или продувок азотом, содержащих аммиак, производятся по отдельному коллектору сдувок через скруббер № 48.

Аппараты блока синтеза при аварийных случаях опорожняются в емкость №21/1, а давление из них стравливается в скруббер № 48, орошаемый водой.

Все аппараты, работающие под давлением, имеют линии сдувок в скрубберы №№ 34, 48.

Товарный продукт в емкостях склада готовой продукции хранится под азотной подушкой.

Вентиляционные выбросы от местных отсосов очищаются в специальном скруббере № 115, орошаемом водой.

Вентиляционные выбросы от вытяжных вентсистем производятся через стояк высотой 20 м.

7 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Данные о работе предприятия за два смежных года

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | 1 | 2 |
| 1. Производство продукции в натуральном выражении, шт.  продукция А  продукция Б  продукция В  продукция Г | 1550  1610  1580  3500 | 1250  1450  1800  3500 |
| 2. Оптовая цена единицы, руб.  продукция А  продукция Б  продукция В  продукция Г | 17350  15400  16520  19600 | 17550  15600  16520  19000 |
| 3. Объем полуфабрикатов собственного производства, тыс. руб., из них реализованных на сторону‚ % | 640000  55 | 720000  43 |
| 4. Услуги производственного характера, тыс. руб. | 770000 | 769000 |
| 5. Остатки незавершенного производства, тыс. руб.  на начало года  на конец года. | 670000  666000 | 666000  575000 |
| 6. Стоимость сырья и материалов заказчика, тыс. руб. | 330000 | 330000 |
| 7. Остаток нереализованной продукции, тыс. руб.  на начало года  на конец года | 610000  600000 | 590000  81000 |
| 8. Материальные затраты на производство продукции, тыс. руб. | 230000 | 250000 |
| 9. Затраты на оплату труда, тыс. руб. | 1450 | 3000 |
| 10. Амортизация основных фондов, тыс. руб. | 4020 | 4000 |
| 11. Прочие затраты, тыс. руб. | 1190 | 1700 |
| 12. Доходы предприятия от долгосрочных финансовых вложений, тыс. руб. | 50000 | 54000 |
| 13. Доходы от сдачи имущества в аренду, тыс. руб. | 25000 | - |
| 14. Убыток прошлых лет, выявленный в отчетном году, тыс. руб. | 44000 | - |
| 15. Прибыль прошлых лет, выявленная в отчетном году, тыс. руб. | - | 44000 |
| 16. Доходы от до оценки товаров, тыс. руб. | - | 35000 |
| 17. Судебные издержки предприятия, тыс. руб. | - | 6000 |
| 18. Стоимость основных фондов на начало года по первоначальной стоимости износ. | 550000  25580 | - |
| 19. Удельный вес оборудования в стоимости основных фондов, % | 79 | 80 |
| 20. Стоимость поступивших в течение года основных фондов, тыс. руб. в том числе износ | 85000  18060 | 89000  18000 |
| 21. Стоимость выбывших в течение года основных фондов, тыс. руб. в том числе износ | 25000  11000 | 34000  13090 |
| 22. Сумма оборотных средств предприятия, тыс. руб.  на начало года  на конец года | 29000  50000 | 45000  51000 |
| 23. Численность рабочих предприятия, чел. | 450 | 500 |

* 1. Расчет стоимостных показателей произведенной продукции и финансовых результатов деятельности предприятия

Товарная продукция (ТП) - это продукция, изготовленная в течение определенного времени и предназначенная для реализации за пределами предприятия (готовые изделия, созданные главными, вспомогательными и побочными цехами). Отличается от валовой продукции тем, что в нее не включаются остатки незавершенного производства и внутрихозяйственный оборот. Рассчитывается по формуле:

Где – объем готовой продукции, предназначенной для реализации заказчикам,

Q­г ­стр – объем готовой продукции, предназначенной для собственного капитального строительства,

Q­пф ­реал – объем полуфабрикатов собственного производства предназначенных для реализации,

Q­раб - объём работ и услуг производственного характера, выполненных по заказу потребителей.

Валовая продукция (ВП) - это стоимость всей произведенной продукции и выполненных работ, включая незавершенное производство. Рассчитывается по формуле:

Где НПН и НПК - соответствующая стоимость незавершенного производства на начало и на конец отчетного периода,

Мзак - стоимость сырья и материалов заказчика.

Чистая продукция (ЧП) рассчитывается по формуле:

Где Мзатр – материальные и приравненные к ним затраты.

Реализованная продукция (РП) - это часть произведенной продукции, которая продана, обменяна или поставлена потребителю в кредит. Включает готовую продукцию, полуфабрикаты, работы на заказ, ремонт. оборудования, транспортных средств, сооружений. Реализованная продукция определяется по отгрузке покупателю или по оплате.

Реализованная продукция рассчитывается по формуле:

Где НРН­ и НРк – соответственно стоимость нереализованной продукции на начало и наконец года.

Прибыль - это часть чистого дохода, который получают субъекты хозяйствования после реализации продукции.

Система финансовых результатов предусматривает расчет прибыли (убытка) от основной. деятельности, балансовой и чистой прибыли.

Прибыль от основной деятельности рассчитывается по формуле:

Где С – затраты на производство и реализацию продукции (себестоимость).

Балансовая прибыль включает финансовые результаты от реализации продукции, работ и услуг, от прочей реализации, доходы и расходы от вне реализационных операций. Рассчитывается по формуле:

Где Ддр – доходы (убытки) от другой реализации,

Рвр - не реализационные результаты (прибыль +, убыток -) включают:

Чистая прибыль (ПЧ) - это прибыль после уплаты — налогов, экономических санкций и отчислений в благотворительные. фонды.

Рассчитывается по формуле:

Где Н­пр - налог на прибыль (базисная ставка- 30% от балансовой прибыли).

Таблица 1.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 1г | 2г | Изменения | |
| Абсолютное | Относительное |
| 1. Товарное производство, тыс. руб. | 1268388,1 | 1218793,5 | (49594,6) | 0,96 |
| 2. Валовая производство, тыс. руб. | 1647388,1 | 1643793,5 | (3594,6) | 0,998 |
| 3. Чистое производство, тыс. руб. | 1245388,1 | 1193793,5 | (51594,6) | 0,96 |
| 4. Реализованная продукция, тыс. руб. | 1278388,1 | 1727793,5 | 449405,4 | 1,35 |
| 5. Прибыль от основной деятельности, тыс. руб. | 1239918,4 | 1695793,5 | 455875,1 | 1,37 |
| 6. Балансовая прибыль, тыс. руб. | 1345918,4 | 1847793,5 | 501875,1 | 1,37 |
| 7. Чистая прибыль, тыс. руб. | 942142,88 | 1293455,45 | 351312,57 | 1,37 |

На основе рассчитанных показателей можно сделать соответствующие выводы: товарное и чистое производство компании сократилась на 4%, при этом валовая производство сократилось только на 0,002%. В общем реализованная продукция выросла на целых 35% и прибыль от основной деятельности, также выросла на 37%. Но при это балансовая прибыль компании, также возросла на 37%, как и чистая прибыль организации на 37%.

7.2 Оценка экономической эффективности использования капитала предприятия

Эффективность работы предприятия обычно выражается в виде отношения стоимости реализованной продукции (РП) к затратам на ее производство (С):

А в качестве основного показателя экономической эффективности текущего изделия (потреблённые ресурсы) можно использовать показатель затрат на 1 руб. реализованной продукции:

В качестве факторов, влияющих на уровень и динамику общего показателя изделия, выделяют эффективность использования живого труда (ЖТ), средств труда (СТ), предметов труда (ПТ), а также прочих расходов (ПР):

где Т - количество затрачиваемого живого труда.

Произведение ft называется оплатоёмкостью единицы продукции. Дробь СТ/РП является показателем затрат на амортизацию основных. фондов, приходящуюся на единицу продукции и тоже может быть представлена в виде произведения сомножителей

где Фе - фондоемкость продукции;

А - средняя норма амортизации основных фондов.

где ОФ - стоимость основных фондов.

Произведение, аФе — называется амортизациоемкостью — единицы продукции.

ПТ/РП - материалоемкость единицы продукции - m,

Величина ПТ - стоимость потребленных в процессе производства материальных ресурсов.

ПР/РП - услугоемкость единицы продукции - у, так как величина ПР включает затраты, связанные с оплатой услуг сторонних организаций разного профиля (банков, связей и так далее).

Таким образом, модель обобщенных показателей экономической эффективности деятельности фирмы принимает вид:

Таблица 2.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Символ | Ед. измер. | Периоды | | Изменения | |
| Базисный | Отчетный | Абсолютное | Относительное |
| 1. Стоимость реализации | РП | тыс. руб. | 1278388,1 | 1727793,5 | 449405,4 | 1,35 |
| 2. Численность работников предприятия | Т | Чел | 450 | 500 | 50 | 1,11 |
| 3. Стоимость основных фондов | ОФ | тыс. руб. | 610000 | 55000 | (555000) | 0,09 |
| 4. Сумма затрат на производство и реализацию. | С | тыс. руб. | 28470 | 32000 | 3530 | 1,12 |
| 5. Затраты на оплату труда | ЖТ | тыс. руб. | 1450 | 3000 | 1550 | 2,07 |
| 6. Амортизация | СТ | тыс. руб. | 4020 | 4000 | (20) | 0,995 |
| 7. Использование предметов труда. | ПТ | тыс. руб. | 1450 | 3000 | 1550 | 2,07 |
| 8. Прочие расходы | ПР | тыс. руб. | 1190 | 1700 | 510 | 1,43 |
| 9. Затраты на 1 руб. реализованной продукции | Э | коп. | 0,006 | 0,004 | (0,002) | 0,67 |
| 10. Оплатоемкость | ЖТ/РП | коп. | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 2 |
| 11. Амортизация | СТ/РП | коп. | 0,003 | 0,002 | (0,001) | 0,67 |
| 12. Материалоемкость | ПТ/РП | коп. | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 2 |
| 13. Услугоемкость | ПР/РП | коп. | 9,39 | 9,88 | 0,49 | 1,05 |

Таблица 2.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Символ | Периоды | | Изменения | |
| Базисный | Отчетный | Абсолютное | Относительное |
| 1. Затраты на единицу труда | f | 3,2 | 6 | 2,8 | 1,88 |
| 2.Трудоемкость единице реализованной продукции чел. тыс. руб. | t | 3,61 | 2,89 | (0,72) | 0,8 |
| 3. Оплатоемкость тыс. руб. | ft | 11,56 | 17,34 | 5,78 | 1,5 |
| 4. Средняя норма амортизации % | А | 0,006 | 0,73 | 0,724 | 121,67 |
| 5. Фондоемкость тыс. руб. | Фе | 0,49 | 0,03 | (0,46) | 0,06 |
| 6. Амортизациоемкость тыс. руб. | аФе | 0,003 | 0,002 | (0,001) | 0,67 |

На основе рассчитанных показателей можно сделать следующие выводы: в совокупности, стоимость производства продукции возросло на 35%, чем в предыдущий период. Количество сотрудников на предприятие, увеличилась на 50 человек. Сумма затрат на производство и реализацию увеличилось на 12%. Затраты на оплату труда, амортизацию и использование предметов труда увеличились в 2 раза, а остальные расходы увеличились на целых 43%. Затраты на 1 руб реализованной продукции сократились на 0,002 коп. Оплатоемкость, амортизация и материалоемкость, также увеличилась в 2 раза. Услугоемкость увеличилась на 5%.

Затраты на единицу труда увеличилась на 88%, а трудоемкость единицы реализованной продукции уменьшилась на 20%. Средняя норма амортизации выросла на 0,724, фондоемкость уменьшилась на 0,46 и амортизациоемкость уменьшилась на 33%.

7.3 Оценка движения, состояния и эффективности использования основных фондов предприятия

Основные фонды отражаются на балансе предприятия на начало и конец, отчетного периода. В течение года происходит движение основных фондов в связи с поступлением и выбытием.

Стоимость основных фондов на конец периода определяется по формуле:

где Офнг - стоимость основных фондов на начало года;

Офност - стоимость поступивших основных фондов;

Офвыб - стоимость выбывших основных фондов;

Среднегодовая стоимость основных фондов:

По данным о наличии, движении и износе основных фондов рассчитывают показатели, которые имеют важное значение для оценки производственного потенциала. К ним относятся показатели движения и состояния:

a) Коэффициент поступления (Кпост) определяет отношение стоимости вновь поступивших основных фондов. к стоимости основных фондов. на конец отчетного периода.

b) Коэффициент выбытия (Квыб) определяет отношение стоимости всех выбывших основных фондов к стоимости основных фондов на начало отчетного периода.

c) Коэффициент интенсивности обновления (Кин)

Наряду с показателями движения основных фондов необходимо определить показатели, характеризующие состояние основных фондов, а, следовательно, возможность увеличения объема, качества, спроса продукции и прибыли. К ним относятся следующие показатели:

1. Коэффициент износа (К) характеризует долю изношенной части основных фондов в общей стоимости основных фондов

где U - среднегодовая сумма износа

b) Коэффициент годности (К) характеризует неизношенную часть основных фондов

Показатели использования основных фондов:

а) Фондоотдача (Фо) - стоимостной показатель, отражающий

эффективность использования основных фондов, его вычисляют как

отношение стоимости произведенной продукции (работ, услуг) к

среднегодовой стоимости основных фондов

1. Фондоемкость (Фе) - показатель, обратный фондоотдаче
2. Рентабельность основных фондов. (Ро) - частное от деления прибыли от основной деятельности на среднегодовую стоимость основных фондов. Факторный анализ изменения объема выпускаемой продукции Q:

За счет изменения среднегодовой стоимости основных фондов (Фо = РП/СПОФ)

За счет изменения эффективности использования основных фондов ДО

и, соответственно,

Расчет вышеописанных коэффициентов позволяет сделать следующие выводы:

* Балансовая стоимость основных фондов: 55000 тыс. руб.
* Коэффициент поступления в отчетном периоде: 1,62
* Коэффициент выбытия: 0,52
* Коэффициент износа: 0,238
* Показатель фондоемкость: 6,1
* Рентабельность основных фондов: 22909250 тыс. руб.

7.4 Оценка эффективности использования оборотных средств предприятия

Эффективность использования оборотных средств находиться с помощью следующих показателей:

1) Коэффициент закрепления оборотных средств (К­з) характеризует сумму среднего остатка оборотного капитала, приходящегося на один рубль выручки от реализации

Кз = Обс/Рп, где

Обс – среднегодовая сумма оборотных средств предприятия.

2) Коэффициент оборачиваемости оборотных средств (Коб); под оборачиваемостью оборотных средств понимается средств понимается продолжительность последовательного прохождения средствами отдельных стадий производства и обращения. Коэффициент оборачиваемости характеризует количество оборотных, совершенных данной величиной оборотных средств за период

Рассчитывается как отношение объема выручки от реализации к средней стоимости оборотных средств:

3) Продолжительность одного оборота оборотных средств (Тобс) показывает продолжительность одного оборота в днях.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Символ | Периоды | | Изменения | |
| Базисный | Отчетный | Абсолютное | Относительное |
| Коэффициент закрепления | К3 | 0,031 | 0,028 | (0,003) | 0,9 |
| Коэффициент оборачиваемости оборотных средств | Коб | 32,26 | 35,71 | 3,45 | 1,11 |
| Продолжительность одного оборота | Тобс | 11,16 | 10,08 | (1,08) | 0,9 |

На основе рассчитанных показателей можно сделать следующие выводы: коэффициент закрепления оборотных средств уменьшилось на 10%, а коэффициент оборачиваемости оборотных средств увеличилось на 11%. Продолжительность одного оборота, также сократилась на 10%.