

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Институт открытого и дистанционного образования  
Кафедра «Социально-экономические и естественные науки»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензия директор ООО «Курс»

\_\_\_\_\_ Н.Г. Казанцев  
\_\_\_\_\_ 2017

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ В.С. Лобанов  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

Организация и оценка прибыльности производства УЗ-приборов контроля на базе  
электромонтажного цеха ФГУП «Приборостроительного завода» г. Трехгорный.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
ЮУрГУ–38.03.01.2017.000.00.00 ПЗ ВКР

Руководитель работы,

\_\_\_\_\_ А.А. Усольцев  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

Автор работы

студент группы ДО-553

\_\_\_\_\_ М.Н. Майорова  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

Нормоконтролер,

Доцент кафедры ЭБ

\_\_\_\_\_ Т.В. Максимова  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

Челябинск 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 ВИДЫ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ В СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ.....	9
1.1 Анализ химического состава материалов, полуфабрикатов и заготовок с помощью методов неразрушающего контроля.....	9
1.2 Радиационные методы неразрушающего контроля.....	12
1.3 Акустические методы контроля.....	18
1.4 Магнитные и вихретоковые методы контроля.....	25
1.5 Капиллярные методы.....	28
2 АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОГО ЦЕХА ФГУП «ПСЗ».....	33
2.1 Анализ имущественного положения предприятия.....	33
2.2 Анализ капитала, вложенного в имущество предприятия.....	36
2.3 Анализ финансовой устойчивости.....	39
2.4 Анализ ликвидности и платежеспособности предприятия.....	43
2.5 Анализ рентабельности.....	49
2.6 Анализ деловой активности.....	51
3 ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРИБОРОВ УЗ КОНТРОЛЯ В ПРИБОРНОМ ЦЕХЕ 13 ФГУП «ПСЗ».....	55
3.1 Описание новой продукции.....	55
3.2 Производственный план.....	56
3.3 Финансовый план.....	57
3.4 Коммерческая эффективность проект.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	68
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	72
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Бухгалтерский баланс за 2014 - 2016 год.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Отчет о финансовых результатах за 2015-2016 год.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Отчет о финансовых результатах за 2014-2015 год.....	77

## ВВЕДЕНИЕ

Качество продукции есть совокупность ее свойств, определяющих степень пригодности для использования по назначению. Уровень качества продукции во многом зависит от качества производственных процессов, гарантирующих стабильное удовлетворение требований потребителей к выпускаемой продукции. Отсюда следует, что система контроля качества продукции должна охватывать все этапы жизненного цикла изделий. При этом полученные результаты проверки соответствия показателей качества установленным требованиям должны послужить основанием для целенаправленного воздействия на те или иные условия технологических процессов, факторов, обеспечивающих требуемое качество продукции.

Одним из важнейших направлений контроля качества на этапах изготовления, испытаний и эксплуатации изделий являются неразрушающие методы контроля. Наиболее развитые страны тратят ежегодно колоссальные средства на производство оборудования для неразрушающих методов контроля.

Объектом исследования дипломного проекта является 13 электромонтажный цех ФГУП «ПСЗ». Предметом исследования – повышение прибыли и рентабельности предприятия за счет введение в производство приборов неразрушающего контроля.

Целью дипломного проекта является анализ финансовой деятельности, разработка предложений по повышению эффективности работы предприятия, и оценка эффективности инвестиционного проекта капитальных вложений в производство вышеназванных приборов.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач:

- 1) Общей характеристики предприятия;
- 2) Анализа финансовой деятельности предприятия;
- 3) Характеристики проблем и перспектив развития предприятия;
- 4) Оценки эффективности инвестиционного проекта.

Представленная выше цель и охарактеризованные задачи определили содержание дипломного проекта.

Для выполнения дипломного проекта были использованы следующие документы: бухгалтерский баланс за 2012г., 2013г., 2014 год, отчет о прибылях и убытках за 2012г., 2013г., 2014 год, справочная и учебная литература.

## 2 ВИДЫ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ В СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

### 1.1 Анализ химического состава материалов, полуфабрикатов и заготовок с помощью методов неразрушающего контроля

Металлопродукция на металлургических предприятиях проходит сдаточный, а на машиностроительных – приемочный контроль. Между поставщиками и потребителями металла действуют определенные обязательства, техническими условиями которых оговариваются вопросы качества и методы его определения. Применение надежных и объективных методов оценки качества металлопродукции позволяет, с одной стороны, поставщику совершенствовать технологический процесс производства металла, а с другой – потребителю изучать влияние качественных показателей металла на эксплуатационные свойства изделий, а также прогнозировать повышение долговечности работы машин и агрегатов за счет улучшения качества металла. Одним из наиболее важных факторов оценки качества материалов является соответствие их химического состава требованиям стандартов.

В производственной практике применяются следующие методы контроля химического состава:

- спектральный;
- по удельной электропроводности приборами типа ВЭ–22Н;
- по термоэлектродвижущей силе (т.э.д.с.) приборами типа ПМК–2;
- вихретоковый контроль приборами ВС–10П и ЭМИД–8;
- по намагничиваемости;
- по коэрцитивной силе.

Ведущее место среди других методов анализа химического состава сталей и сплавов занимают спектральные методы анализа (атомный или эмиссионный спектральный, рентгеноспектральный, атомно-абсорбционный и масс-спектральный). Это обусловлено их достаточной точностью, экспрессностью и чувствительностью.

Эмиссионным спектральным анализом называют метод определения состава вещества по спектру излучения его атомов, возникающего под влиянием источника возбуждения (дуги, искры и др.) . Возбуждение атома происходит при переходе одного или нескольких внешних электронов на более отдаленную от ядра оболочку.

Излучение какой-либо одной длины волны, соответствующее определенному энергетическому переходу в возбужденном атоме, называют спектральной линией. Переходы атомов с разных верхних энергетических уровней на один и тот же нижний приводят к появлению серии спектральных линий.

Каждая спектральная линия имеет определенный потенциал возбуждения, равный энергии ее верхнего уровня. Поскольку атомы каждого

элемента имеют специфическую систему энергетических уровней, то они способны излучать характеристические для данного элемента спектральные линии.

На рис. 1.1 представлена принципиальная схема эмиссионного спектрального анализа. Свет от источника возбуждения спектра (дуги, искры и др.) попадает на входную щель спектрального прибора, которая установлена в фокусе объектива коллиматора. Входная щель выполняется раздвижной или постоянной ширины. Каждая точка освещенного участка входной щели посылает расходящийся пучок излучения на коллиматорный объектив. Щель расположена в плоскости, перпендикулярной оси объектива на расстоянии его главного фокуса, поэтому расходящийся пучок излучения от каждой точки щели, пройдя через объектив, становится параллельным. Параллельный пучок излучения падает на диспергирующую призму, которая отклоняет излучение различных длин волн под, разными углами. Образуется своеобразный веер световых пучков, оси которых располагаются в одной плоскости с осью исходного пучка. На пути пучков света стоит объектив камеры, собирающий их на фокальной поверхности прибора. На этой поверхности получают параллельные друг другу изображения освещенного участка входной щели в виде узких прямоугольников, параллельных самой щели и соответствующих разным длинам волн  $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$ , так как призма отклоняет короткие волны больше, чем длинные. При достаточно узкой входной щели характеристическое излучение атомов представлено системой отдельных, не перекрывающихся друг друга полосок. Совокупность их и составляет спектр.

В зависимости от способа регистрации спектра различают визуальные, фотографические и фотоэлектрические методы эмиссионного спектрального анализа (рис. 1.1).

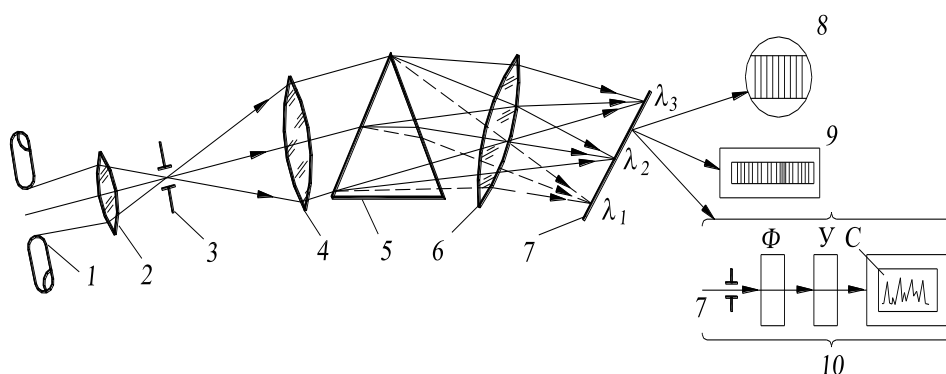


Рисунок 1.1 - Принципиальная схема эмиссионного спектрального анализа:  $\Phi$  – фотоэлектронный умножитель;  $У$  – усилитель;  $С$  – самописец; 1 – электроды источника возбуждения излучения; 2 – линза; 3 – входная щель спектрального прибора; 4 – объектив коллиматора; 5 – диспергирующая призма; 6 – объектив камеры; 7 – фокальная поверхность прибора; 8 –

визуальное наблюдение видимой области спектра при помощи окуляра; 9 – фотографический метод регистрации спектра; 10 – фотоэлектрический метод регистрации спектра

Визуальные методы делятся на стилоскопические и стилометрические

Стилоскопический анализ основан на визуальном сравнении интенсивностей спектральных линий анализируемого элемента (примеси) и близлежащих линий спектра основного элемента пробы. В авиационной промышленности наиболее широкое применение нашли стилоскопы «Спектр», СЛ11А, СЛП–1, СЛП–2.

Стилометрический анализ отличается тем, что более яркую линию аналитической пары ослабляют при помощи специального устройства (фотометра) до установления равенства интенсивностей обеих линий. Для стилометрического анализа применяют приборы СТ1 – СТ7.

Для реализации фотографических методов используются специальные приборы – спектрографы различных моделей: ИСП–30, КС–55, КСА–1. При этом интенсивность спектральных линий измеряют по степени почернения их изображения на фотопленке.

При фотометрическом методе световой поток аналитической спектральной линии определяемого элемента отделяют от всего остального спектра, преобразуют в электрический сигнал и измеряют его интенсивность по величине тока или напряжения. На практике используют приборы: фотоэлектрические стилометры (типа ФЭС–1), квантометры ДФС–36, ДФС–31, ДФС–41.

Рентгеноспектральный анализ. Существует три метода рентгеноспектрального анализа: 1) по первичным спектрам испускания; 2) по вторичным спектрам испускания (флуоресцентный анализ); 3) по спектрам поглощения (используют относительно редко). Первичные спектры возбуждаются бомбардировкой образца потоком быстрых электронов, а вторичные – потоком рентгеновских квантов. Источником возбуждения рентгеновского излучения является рентгеновская трубка, которая испускает рентгеновские кванты, ионизирующие атомы определяемых элементов. При этом из атома удаляется один из внутренних электронов. На освободившееся место переходит один из электронов с более высоких уровней. При переходе электронов на первую оболочку появляются линии К-серии, на вторую L-серии и т. д. Длина волны ( $\lambda$ ) для линии, соответствующей одному и тому же переходу, уменьшается с увеличением порядкового номера элемента в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева

В настоящее время в заводских лабораториях широкое применение получили атомно-абсорбционные спектрофотометры, среди которых известные зарубежные приборы ААС-1 (Германия), «Сатурн», «Перкин-Эльмер» (США) и др.

Дальнейшее развитие методов спектрального анализа идет в трех направлениях:

1. Повышение информативности за счет самого источника излучения.

2. Совершенствование обработки информации непосредственно в самой измерительной системе.

3. Совершенствование методов обработки результатов измерения на конечной стадии анализа.

Первое направление развивается в основном за счет разработок новых методов стабилизации параметров плазмы по объему, выделения в ней отдельных областей, каждая из которых несет вполне определенную информацию об объекте исследования.

Совершенствование измерительных трактов связано с усложнением информативного сигнала, поступающего на вход системы. Это достигается, например, путем кодирования составляющих излучение последующей обработки сигнала и выделения его на выходе в удобной для нас форме.

Развитие третьего направления связано с разработкой более совершенных методов и средств обработки результатов измерения и оценки достоверности полученных результатов.

Несмотря на кажущееся различие этих направлений, все они связаны между собой и дополняют друг друга. Развитие одного из них способствует качественному обновлению всего измерительно-вычислительного комплекса и приводит к изменению структуры анализа в целом.

Применение ЭВМ дало новый импульс для совершенствования техники и процесса спектроскопии. В работе предложен комплекс, обеспечивающий автоматизацию всего измерительного процесса с момента помещения фотопластинки на столик микрофотометра и до получения окончательного результата - процентного содержания элементов в исследуемом образце с указанием погрешности и достоверности проведенных измерений в соответствии с требованиями ГОСТа.

## **1.2 Радиационные методы неразрушающего контроля**

В основе радиационных методов обнаружения дефектов лежат законы ослабления ионизирующих излучений веществом и способы регистрации интенсивности излучения за просвечиваемым объектом.

С помощью радиационных методов дефектоскопии возможно обнаружение в контролируемых объектах макроскопических дефектов – нарушений сплошности или однородности материалов, нарушений внутренней конфигурации деталей, узлов и изделий при их изготовлении или эксплуатации. Наибольшее применение в промышленности получили два основных метода радиационного неразрушающего контроля с использованием рентгеновского и гамма-излучения: радиографический, при котором теневое изображение просвечиваемых элементов конструкций регистрируется на рентгенографической пленке после ее химико-фотографической обработки, и радиоскопический, при котором изображение наблюдается непосредственно во время просвечивания на преобразователе ионизирующего излучения в видимый свет или на телевизионном экране. В

качестве преобразователей изображения в этом случае используются флюороскопические экраны, сцинтилляционные кристаллы, рентгеновские электронно-оптические преобразователи изображения (РЭОП), а также передающие телевизионные трубки, чувствительные к рентгеновскому излучению (рентгеновидиконы).

Радиационный контроль деталей и изделий содержит следующие основные операции: разметку и маркировку контролируемых участков; размещение и фиксацию кассеты и рентгенографической пленкой и преобразователя излучения вплотную к контролируемому участку; размещение и фиксацию источника излучения в соответствии с рекомендуемыми схемами просвечивания на расстоянии 50-75 см от рентгенографической пленки при радиографии и 10-30 см от преобразователя изображения при радиоскопии; просвечивание. Расшифровка рентгеновских изображений и разбраковка деталей проводятся при радиографии после химико-фотографической обработки пленки по радиографическим снимкам, а при радиоскопии – непосредственно во время просвечивания по наблюдаемому изображению.

Характерные размеры дефектов, выявляемых по рентгеновским и гамма-снимкам, зависят от вида дефекта, толщины и вида материала (табл. 1.1).

Таблица 1.1 -Характерные дефекты и их размеры в направлении просвечивания

Вид выявляемого дефекта	Толщина материала, мм		
	2,5	10,0	20,0
Сталь			
Трещины и непровары с шириной раскрытия 0,025 мм	0,1	0,2	0,3
Шлаковые включения и включения вольфрама, газовые поры	0,25	0,3	0,5
Сплавы на основе алюминия			
Трещины и непровары с шириной раскрытия 0,025 мм	0,2	0,3	0,4
Окисные включения, включения вольфрама, газовые поры	0,3	0,5	1,0
<p>Примечания: 1. Выявляемость трещин приводится в таблице при направлении просвечивания, составляющем угол с плоскостью раскрытия дефекта не более 10-15°.</p> <p>2. Радиографический метод рентгено и гамма-дефектоскопического контроля не выявляет мелких дефектов типа закалочных и шлифовочных трещин, а также дефектов, размеры которых (по ширине раскрытия и протяженности в направлении просвечивания) лежат за пределами чувствительности радиографического метода при оптимальных схемах и режимах просвечивания контролируемых объектов.</p>			



При углах между плоскостью раскрытия трещин и направлением просвечивания, больших  $15^\circ$ , выявляемость трещин ухудшается. В этих случаях выявляются трещины с шириной раскрытия более 0,05 мм. Трещины, заполненные продуктами окисления, маслом или другими загрязнениями, при просвечивании выявляются плохо. Трещины усталостного или нового характера с шириной раскрытия менее 0,025 мм не выявляются даже при благоприятных условиях и оптимальных режимах просвечивания.

Производительность радиографического метода контроля составляет 2 – 4 пог. м сварного шва в час или 1 – 2 м<sup>2</sup> литья в час. При механизации и автоматизации операций просвечивания его трудоемкость снижается примерно в два раза.

Радиоскопический метод контроля не требует применения рентгенографической пленки и поэтому имеет в 3 – 5 раз меньшую трудоемкость и во столько же раз меньшую стоимость по сравнению с радиографическим. Относительная контрастная чувствительность метода характеризуется данными табл. 4.8. Разрешающая способность преобразователей изображения в 5-10 раз хуже, чем в радиографии при использовании рентгенографических пленок 1 класса.

Таблица 1.2 – Относительная контрастная чувствительность при выявлении дефектов радиоскопическим методом (в %)

Тип преобразователя излучения	Предельная разрешающая способность, пар л/мм	Толщина контролируемого материала, мм					
		сталь			алюминий		
		2	5	15	6	15	30
Флюороскопический поликристаллический экран	3	8	12	-	15	5,5	4,5
Сцинтилляционный монокристаллический экран	5	6	3,5	9	6,2	3,2	2,5
Рентгеновский электронно-оптический преобразователь	1,2	15	8	3	5,5	2,7	2,5
Рентгеновидикон	25	3	2,5	-	2,3	2,8	-

Радиационные методы неразрушающего контроля могут применяться в процессе производства летательных аппаратов для контроля качества:

– литых заготовок корпусных деталей (отсеки, элементы фюзеляжа и т.д.), панелей (панели и элементы крыла, оперения, фюзеляжа), а также конструктивных элементов типа кронштейнов, качалок, рычагов, фланцев и т. д.;

– сварных соединений листового материала, профилей и труб (шпангоуты, нервюры, балки, трубопроводы и т. д.), сварных соединений деталей, обрабатываемых резанием (рамы, подкосы, фланцы трубопроводов и т. д.), и других деталей;

– собранных узлов и механизмов изделий, контролируемых в целях определения нарушений целостности и взаимного расположения внутренних деталей, а также в процессе эксплуатации изделий для анализа технического состояния элементов конструкции и правильности взаимного расположения деталей внутри узлов и механизмов летательных аппаратов.

Виды дефектов, которые могут быть выявлены радиационными методами, указаны в табл. 1.3.

Таблица 1.3 - Дефекты, выявляемые радиационными методами

Контролируемые объекты	Виды дефектов
Слитки и отливки	Трещины, раковины, поры, рыхлоты, включения металлические и неметаллические, неслитины, ликвидации
Сварные соединения, выполненные сваркой плавлением	Трещины, непровары, поры раковины включения металлические и неметаллические подрезы, проплавы, прожоги, смещения кромок, утяжки.
Сварные соединения, выполненные точечной и роликовой сваркой	Трещины, поры, включения металлические и неметаллические, выплески.непровары (при резко выраженной неоднородности литой зоны)
Паяные соединения	Трещины, локальное отсутствие припоя, вытекание припоя из зоны пайки, поры, инородные включения
Клепаные соединения	Трещины в головке заклепки или основном материале, зазоры между телом заклепки и основным материалом, изменение формы тела заклепки
Узлы, собранные изделия	Трещины, коррозия, нарушения сборки, отклонения размеров, зазоры, перекосы, разрушение внутренних элементов, наличие посторонних объектов во внутренних полостях

Применение радиационных методов контроля должно быть обосновано соответствием требований на изготовление, приемку и эксплуатацию деталей и узлов техническим характеристикам методов по чувствительности к дефектам и производительности контроля.

При радиографическом контроле источники и энергию излучения выбирают в зависимости от толщины и плотности просвечиваемого

материала по данным табл. 1.5 – 1.7 определяющих область применения радиографии.

Таблица 1.4 - Область применения радиографического метода при использовании рентгеновских аппаратов

Толщина просвечиваемого материала, мм				Напряжение на рентгеновской трубке, кВ
железо	Титан	алюминий	магний	
0,04	0,1	0,5	1,5	20
0,4	1	5	14	40
0,7	2	12	22	50
1	3	20	35	60
2	6	38	57	80
5	10	54	80	100
7	18	59	105	120
10	24	67	120	150
21	47	100	160	200
27	57	112	200	250
33	72	132	240	300
46	106	210	310	400
150	265	430	650	1000

Таблица 1.5 - Область применения радиографического метода при использовании гамма-дефектоскопов

Толщина просвечиваемого материала, мм				Закрытые радиозотопные источники
Железо	титан	алюминий	магний	
1 – 20	2 – 40	3 – 70	10 – 200	$^{170}_{69}Tm$
5 – 80	10 – 120	40 – 350	70 – 450	$^{192}_{77}Ir$
10 – 120	20 – 150	50 – 350	100 – 500	$^{137}_{55}Cs$
30 – 200	60 - 300	200 - 500	300 - 700	$^{60}_{27}Co$

Таблица 1.6 - Область применения радиографического метода при использовании бетатронов

Толщина просвечиваемого материала, мм			Энергия ускоренных электронов, МэВ
Железо	титан	алюминий	
50 – 100	90 - 190	150 – 310	6
70 – 180	130 - 350	220 – 570	9
100 – 220	190 - 430	330 – 740	18

130 – 250	250 - 490	480 – 920	25
150 – 350	290 - 680	570 – 1300	30
150 – 450	290 - 880	610 – 1800	35

Область применения радиоскопии, определяющая энергию излучения и тип преобразователя изображения в зависимости от толщины и плотности контролируемого материала, приведена в табл. 1.7.

Таблица 1.7 -Область применения радиографического метода

Контролируемый материал	Толщина материала, мм	Диапазон энергий ускоренных электронов, кэВ	Преобразователь изображения	
			при контроле сварных и клепаных соединений, собранных узлов и изделий	при контроле отливок, паяных соединений, собранных узлов и изделий
Алюминий	1 - 15	10 - 120	РЭОП, рентгеновидикон + ТВ	РЭОП, рентгеновидикон + ТВ, флюороскопический экран
	15 - 50	50 - 200	РЭОП + ТВ, рентгеновидикон + ТВ	РЭОП + ТВ, рентгеновидикон + ТВ, флюороскопический экран + ТВ
	1 - 6	50 - 180	РЭОП, рентгеновидикон + ТВ	РЭОП + ТВ; стинцилляционный монокристалл + ТВ
	4 - 20	140 - 250	РЭОП + ТВ, сцинтилляционный монокристалл + ТВ	– « –
Железо	20 - 100	250 - 1000	Сцинтилляционный монокристалл + ТВ	Сцинтилляционный монокристалл + ТВ; РЭОП + ТВ
	Св. 100	6000 - 35000	Сцинтилляционный монокристалл + ЭОУ + ТВ	
Примечание. РЭОП – рентгеновский электронно-оптический преобразователь изображения; ЭОУ – электронно-оптический усилитель изображения; ТВ – телевизионный канал связи.				

Выпускаемые промышленностью источники излучения позволяют

осуществлять радиографический контроль деталей и узлов изделий не только в стационарных условиях рентгеновских дефектоскопических лабораторий, но и непосредственно в цехах, на участках сборки изделий, и допускают размещение излучателей в труднодоступных местах конструкций. Кроме того, использование импульсных рентгеновских аппаратов, питающихся от источников постоянного тока напряжением 12 В, и гамма - дефектоскопов с ручным приводом ампулопровода дает возможность проводить радиографический контроль изделий в полевых условиях.

Радиоскопический метод контроля рекомендуется применять главным образом для контроля качества литых деталей, сварных и паяных соединений из различных сплавов. Если чувствительность и разрешающая способность радиоскопического метода не удовлетворяют требованиям по выявлению недопустимых дефектов на данную деталь или неразъемное соединение, а также если применяется многократный радиационно-дефектоскопический контроль деталей, например до и после механообработки, то радиоскопию экономически целесообразно применять как метод предварительной разбраковки деталей, а радиографию – на заключительной стадии контроля.

### **1.3 Акустические методы контроля**

Акустический контроль основан на исследовании процесса распространения упругих колебаний в контролируемом материале. При отсутствии несплошностей упругие колебания распространяются в материале прямолинейно в виде расходящегося пучка. При нарушении сплошности происходит отражение преломление, рассеяние упругих колебаний. Улавливая и анализируя колебания после взаимодействия их с несплошностями, делают заключение о наличии внутренних поверхностных несплошностей в контролируемом материале.

Для анализа процесса распространения акустических колебаний в контролируемых изделиях и соединениях используют ультразвуковые методы, отличающиеся по признаку обнаружения дефекта: теневой, зеркально-теневой, эхо-метод, резонансный и др.

Ультразвуковые методы применяются для выявления трещин, раковин, расслоений, пористости, шлаковых включений, зон неоднородности структуры, зон межкристаллитной коррозии, дефектов сварки, пайки и склейки (непроваров, непроклеев и т. д.), а также для определения толщин изделий при одностороннем доступе.

Теневой метод – метод сквозного прозвучивания; основан на посылке в контролируемое изделие упругих колебаний и регистрации изменения их интенсивности после прохождения (однократного) через материал (рис. 1.2).

При теневом методе упругие колебания вводят в изделие с одной, а принимают с другой стороны – когда контролируют продольными и поперечными волнами. При контроле нормальными и поверхностными

волнами искатели располагают соосно на одной стороне изделия. Признаком наличия (обнаружения) дефекта служит резкое уменьшение интенсивности (амплитуды) прошедшей через изделие акустической волны от излучающего искателя к приемному.

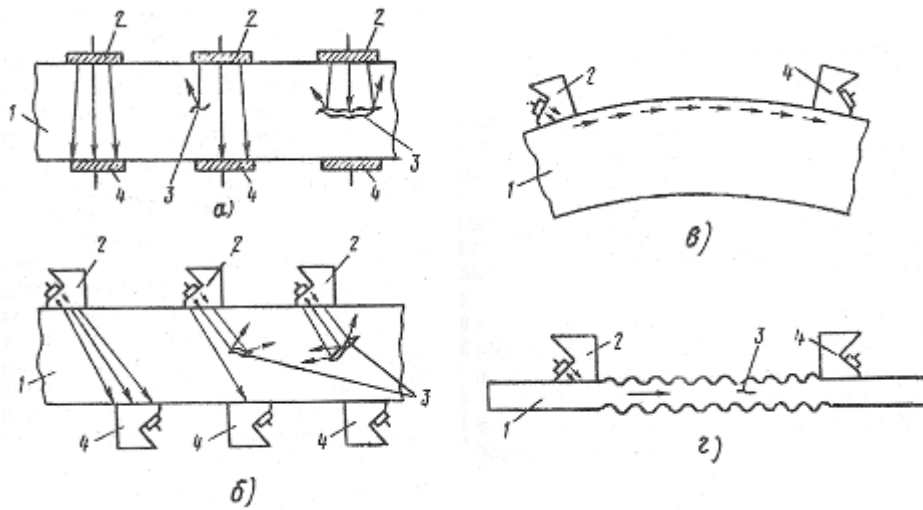


Рисунок 1.2 - Схема прозвучивания изделий теневым методом волнами:  
 а) – продольными; б) – поперечными; в) – поверхностными; г) – нормальными;

1 – контролируемое изделие; 2 – излучающий искатель; 3 – дефект; 4 – приемный искатель

Теневой метод применяется, главным образом, для контроля качества листового проката малой и средней толщины, многослойных дисков, резиновых многослойных изделий, пластмасс, композиционных материалов, клееных соединений и др.

Недостатком метода является необходимость работы двумя искателями и двусторонний доступ к изделию.

Зеркально-теневой метод является разновидностью теневого метода. Контроль осуществляется лучом, зеркально отраженным от данной поверхности, то есть поверхности, противоположной той, на которой установлены излучающий и приемный искатели (рис. 1.3).

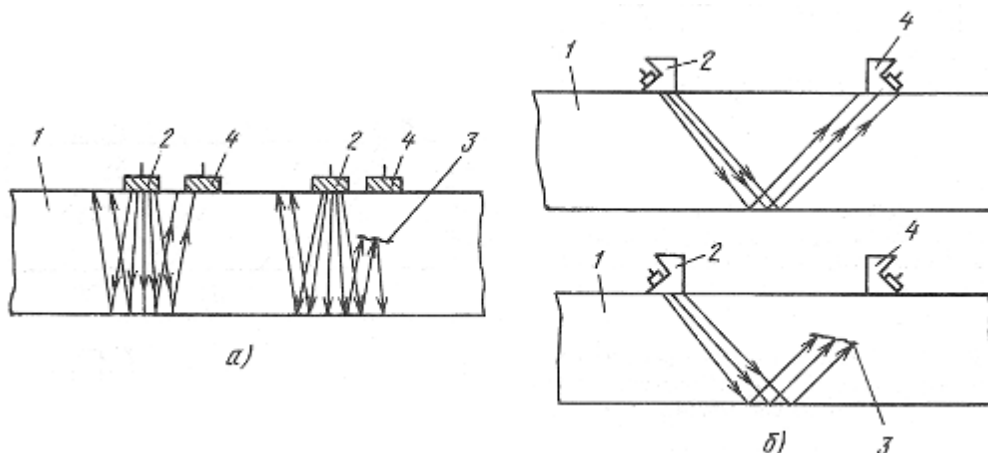


Рисунок 1.3- Схема прозвучивания изделий зеркально–теневым методом волнами:

а) – продольными; б) – поперечными; 1 – контролируемое изделие; 2 – излучающий искатель; 3 – дефект; 4 – приемный искатель

При зеркально-теневом методе дефект обнаруживается по уменьшению интенсивности УЗ-колебаний (амплитуды), отраженных от донной поверхности. Чем крупнее дефект, тем больше ослабление донного эхо-импульса.

Зеркально-теневой метод применяется в основном для контроля качества сварных соединений и рельсов.

Эхо-импульсный метод основан на посылке в контролируемое изделие коротких импульсов и регистрации интенсивности и времени прихода отраженных от дефектов импульсов. При эхо-импульсном методе один и тот же искатель выполняет функции излучателя и приемника (рис. 1.4).

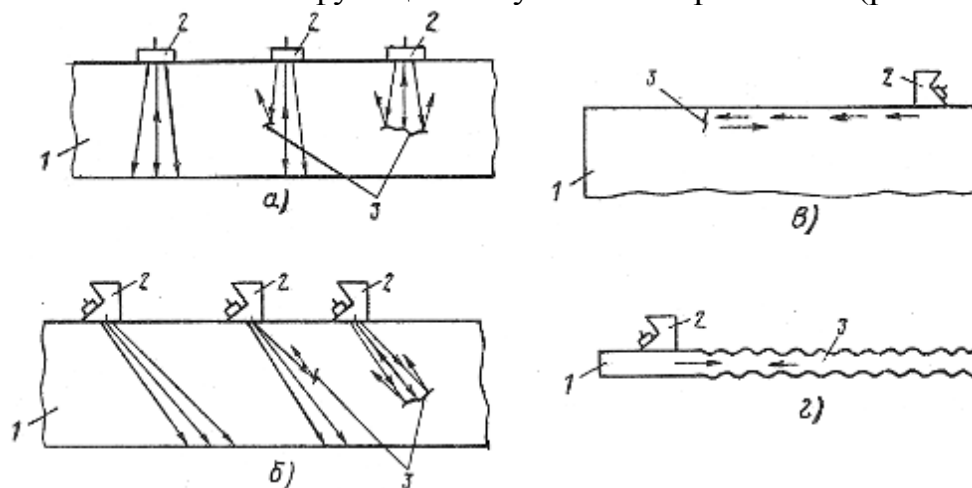


Рисунок 1.4 - Схема прозвучивания изделия эхо–импульсным методом:

а) – продольными; б) – поперечными; в) – поверхностными; г) – нормальными;

1 – контролируемое изделие; 2 – излучающий искатель–приемник; 3 – дефект

Эхо-импульсный метод позволяет не только обнаруживать дефекты, но и определять координаты их местоположения. Экран регистрирующего прибора измеряет время от момента посылки начального (зондирующего) импульса до момента появления эхо-импульса от дефекта. Время прохождения волны до дефекта пропорционально пройденному пути (если скорость волны для данного материала – постоянная величина), поэтому на экране фиксируется величина, пропорциональная глубине залегания дефекта. Контроль эхо-импульсным методом осуществляется при одностороннем доступе к изделию. Эхо-импульсный метод наиболее широко применяется в настоящее время при дефектоскопии различных крупногабаритных изделий, поковок, штамповок, проката, пресованных профилей, термообработанного литья, сварных соединений, алюминиевых, титановых сплавов.

Велосимметрический метод основан на влиянии дефекта на скорость распространения изгибных волн и регистрации изменения этой скорости по фазе волны. Велосимметрический метод применяется при контроле как в одностороннем, так и двустороннем вариантах контроля, а также при контроле слоистых изделий из неметаллических и комбинированных (неметалл – металл) материалов толщиной до 50 мм. При этом выявляются дефекты (расслоения и зоны нарушения соединений между слоями изделия) площадью от 1,5 до 15 см<sup>2</sup>

Импедансный метод основан на регистрации величины акустического импеданса на контролируемом участке изделия (импедансом называется отношение возмущающей силы к вызываемой ею колебательной скорости частиц среды в точке приложения силы). Изменение импеданса на дефектном участке по сравнению с бездефектным участком определяется по изменению амплитуды или фазы силы реакции. На качественном участке импеданс системы определяется всей конструкцией и сила реакции на датчик имеет значительную величину; дефектный участок (неприклеенная обшивка) колеблется независимо от всей конструкции, и амплитуда силы реакции резко уменьшается (рис. 1.5).

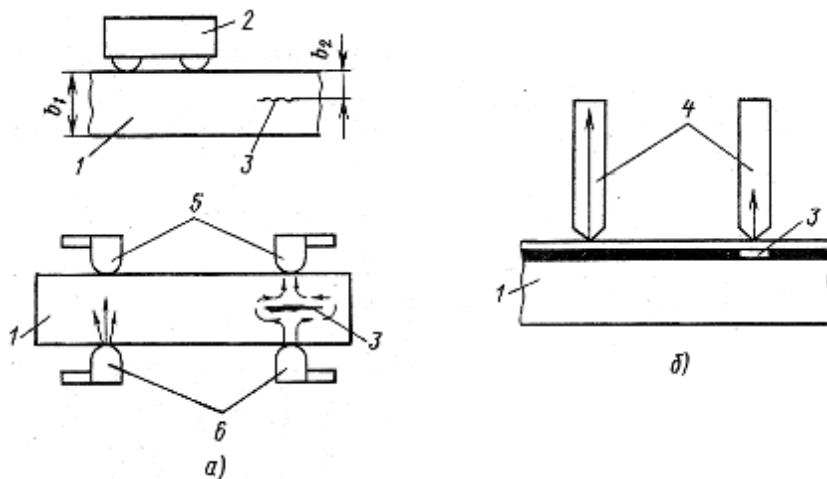


Рисунок 1.5 - Принципиальная схема велосимметрического (а) и импедансного (б) методов контроля: 1 – контролируемое изделие; 2 – искатель; 3 – дефект; 4 – продольно–клеблющийся стержень; 5 –приемный искатель; 6 – излучающий искатель

Импедансный метод позволяет обнаруживать нарушения жесткой связи между элементами слоистых клеевых и паяных конструкций: непрочности, непропаи, расслоения, слабую адгезию, неполную полимеризацию и т.п.

Метод акустической эмиссии (метод эмиссии волн напряжения) основан на регистрации акустических волн в твердых телах при пластической деформации и возникновении микротрещин. Фиксируя скорость движения волн эмиссии, можно не только обнаруживать опасные дефекты, но и прогнозировать работоспособность ответственных узлов конструкций.



Сущность метода состоит в том, что на поверхности испытуемого изделия устанавливаются искатели, чувствительные к поперечным или поверхностным волнам в диапазоне частот 1 – 3 МГц. При возникновении и развитии трещин появляются импульсы эмиссии воли напряжения, которые и регистрируются установленными искателями.

Общая характеристика акустических методов представлена в табл. 1.11.

Основными требованиями к конструкциям, которые определяют дефектоскопическую технологичность ультразвукового контроля, являются:

- применение для изготовления конструкций материалов с однородной внутренней структурой и небольшим коэффициентом затухания ультразвуковых колебаний, позволяющих осуществлять прозвучивание контролируемых материалов на необходимую глубину;

- доступность подхода к контролируемым участкам и наличие зон надежного акустического контакта, форма и протяженность которых обеспечивают размещение искателя в пределах, необходимых для прозвучивания всего объема детали;

- ровная поверхность контролируемого изделия, по которой осуществляется акустический контакт, - без выступов, вмятин, волнистостей. Шероховатость поверхности должна быть ниже  $Rz = 20$  мкм при контактном способе и не ниже  $Rz = 80$  мкм при иммерсионном способе контроля.

Наиболее технологичными для ультразвукового контроля являются следующие металлические полуфабрикаты, заготовки и изделия простой формы:

- листовые материалы;
- цилиндрические трубы, прутки, валы, оси постоянной толщины, цилиндрические заготовки, слитки поковки, штамповки;
- детали прямоугольных форм типа куба и параллелепипеда.

Менее технологичными для ультразвукового контроля являются:

- детали из листовых материалов и труб эллиптической, прямоугольной, оживальной или других сложных форм;
- тавровый, прямоугольный и уголкового профили;
- прямоугольные и цилиндрические детали переменной толщины.

В деталях сложной формы ультразвуковой контроль возможен по участкам прямоугольной или цилиндрической формы с радиусом кривизны не менее 50 – 100 мм или по торцевой поверхности протяженностью не менее 80-100 мм.

Надежный ультразвуковой контроль сварных соединений достигается в конструкциях сварного узла, обеспечивающих проведение контроля по оптимальным схемам и при оптимальных параметрах контроля (прозвучивание шва по всей глубине прямым и однократно отраженным лучом, оптимальные чувствительность, частота и угол ввода луча). В зоне акустического контакта не должно быть ребер, возвышений, уступов, канавок, отверстий, фланцев и т. д., сопрягаемых по кривой поверхности или под углом.



Таблица 1.8 - Акустические методы и способы из реализации

Метод	Частотный диапазон		Виды волн				Способ возбуждения упругих волн			Способ ввода упругих волн (приема)				Режим излучения		Регистрируемые параметры					
	звуковой	ультразвук	продольны	поперечны	поверхност	нормальны	пьезоэлектр	электро-	мезаническ	контактный	контактный	бесконтакт	струйный	иммерсион	непрерывн	импульсны	частота	амплитуда	время	фаза	акустическ
Теневой	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-
Эхо-импульсный	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-
Резонансный	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
Эмиссионный	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-
Велосимметрический	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-
Импедансный	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+

Наиболее технологичны для ультразвукового контроля стыковые сварные соединения из одного материала и одной толщины при обработанных заподлицо с основным материалом валике усиления и проплаве шва.

При необработанном валике усиления шва необходимая околошовная зона акустического контакта значительно больше, чем при обработанном шве. Зона акустического контакта уменьшается вдвое при четырехстороннем доступе к шву по сравнению с двусторонним доступом. При наличии технологического усиления, размеры которого превышают двойную толщину металла, и при обработанных заподлицо валике усиления и проплаве сварные соединения также технологичны для ультразвукового контроля.

Менее технологичны сварные соединения, у которых зона акустического контакта по обе стороны от оси шва меньше двойной толщины металла.

Нетехнологичными являются сварные соединения, у которых зона акустического контакта имеется технологическое усиление основного материала, а также швы с замковыми соединениями, с неудаленными подкладками.

Ультразвуковой контроль неэффективен и неполон, если околошовная зона акустического контакта меньше толщины основного металла, а при неудаленном усилении шва – меньше двойной толщины.

Протяженность зоны акустического контакта должна быть больше двойной толщины хотя бы с одной стороны от оси сварного шва у соединений, для которых в средней части шва характерны зеркально-отражающие ультразвук вертикальные дефекты (трещины, непровары).

V-образная разделка стыковых кромок свариваемых деталей более технологична для ультразвукового контроля, чем X-образная форма шва и разделка кромок.

Технологичность клеевых и паяных соединений при ультразвуковом и импедансно-акустическом контроле. Качество пайки и склейки в конструкциях летательных аппаратов (сотовые панели и паяные соединения трубопроводов) контролируют ультразвуковым и импедансно-акустическим методами.

Ультразвуковым методом (установки УКТ-2М, УКТ-3, разработанные НИИАТом) контролируют муфтовые и паяные соединения трубопроводов (рис. 1.6, б) с толщиной стенки муфты 1 – 2 мм и трубопровода 0,5 – 1,4 мм паяных твердыми припоями.

Чувствительность метода (по непропаю) составляет 2 – 3 мм<sup>2</sup> и увеличивается с возрастанием суммарной толщины паяного соединения.

Для размещения средств контроля необходимо иметь рядом с муфтой паяного соединения (справа или слева) прямолинейный участок трубопровода длиной не менее 60 мм. Наличие на поверхности муфты выступов или участков переменной толщины, например длинных фасок на краях (см. рис. 1.6, а), затрудняет или делает невозможным проведение ультразвукового контроля. Соединения с прямолинейной наружной поверхностью муфты являются технологичными (см. рис. 1.6, б).

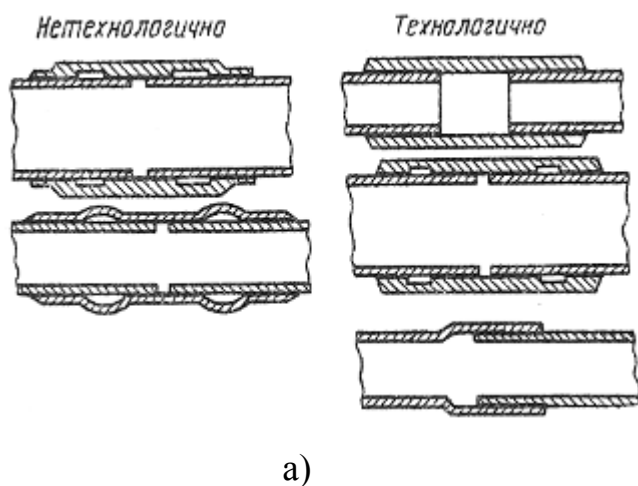


Рисунок 1.6 - Примеры нетехнологичных (а) и технологичных (б) паяных соединений трубопроводов, подвергаемых контролю акустическими методами

Акустическим импедансным методом рекомендуется контролировать отсутствие сцепления (непроклей, непропай и непровар) между обшивкой и торцами сотового заполнителя в клеевых, паяных и сварных сотовых панелях плоскопараллельных и плоскоклиновых, одинарной и двойной кривизны.

Контролю подлежат сотовые панели с толщиной обшивки до 2,0 мм из алюминиевых сплавов, до 1,8 мм из стали и титана и до 2,5 мм из композиционных материалов.

При акустическом импедансном контроле сотовых панелей выявляются непропай, непоклейки и непровары диаметром 5 – 25 мм. Чувствительность метода повышается при увеличении толщины материала сот и высоты сотоблока, а также при уменьшении размера сотовой ячейки, то есть при увеличении жесткости сотоблока. Изменение толщины обшивки, химическое фрезерование, наличие сварных швов с валиком усиления, а также отверстий и фланцев ухудшают технологичность контроля сотовых панелей.

Акустический импедансный контроль сотовых панелей можно проводить вручную или автоматически. Автоматический контроль более надежен. Ручной контроль сотовых панелей с крупной ячейкой сот (сторона ячейки более 4 мм) и тонкой обшивкой (менее 0,6 мм) нетехнологичен. Автоматизированный контроль качества пайки, сварки или склеивания сотовых панелей с автоматической записью результатов контроля на установках типа ККН-3 и УКН-4П производят в соответствии с производственными инструкциями НИАТ.

#### 1.4 Магнитные и вихретоковые методы контроля

Магнитные методы контроля основаны на регистрации магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами или неоднородностями структуры в намагниченных изделиях из ферромагнитных материалов. Эти методы отличаются друг от друга способами, с помощью которых регистрируются магнитные поля рассеяния или определяются магнитные свойства

контролируемых изделий.

Магнитопорошковый метод контроля основан на выявлении магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами, с помощью ферромагнитных частиц, играющих роль индикаторов. Магнитопорошковый метод позволяет при оптимальных условиях выявлять трещины шириной раскрытия 0,001 мм и более, глубиной 0,01 мм и более. Чувствительность этого метода зависит от состояния и формы поверхности контролируемого изделия, качества магнитного порошка, состава магнитной суспензии, величины намагничивающего поля и т. п. В зависимости от размеров выявляемых поверхностных дефектов по ГОСТ 21105–75 устанавливаются три условных уровня чувствительности А, Б и В при минимальной протяженности выявляемой части дефекта свыше 0,5 мм и ширине выявляемого дефекта 2,5; 10,0; 25,0 мкм соответственно.

Условный уровень чувствительности определяется при отношении глубины дефекта к его ширине, равном 10.

Условный уровень чувствительности А достижим при обработке поверхности контролируемого изделия с шероховатостью свыше  $Ra = 2,5$  мкм, уровни Б и В – свыше  $Rz = 20$  мкм.

Контроль магнитопорошковым методом состоит из следующих основных операций: намагничивание изделий, нанесение на изделие магнитного порошка или суспензии, осмотр изделий, разбраковка изделий и их размагничивание.

При необходимости наличие и характер дефектов, выявленных магнитопорошковым методом, можно зафиксировать с помощью фотографирования или в форме дефектограмм-реплик.

Магнитографический метод контроля заключается в записи магнитных полей рассеяния над дефектами на предварительно размагниченную магнитную пленку путем намагничивания контролируемого участка детали вместе с прижатой к его поверхности магнитной пленкой и последующим считыванием полученной на пленке магнитограммы с помощью специальных воспроизводящих устройств - магнитографических дефектоскопов.

Современная магнитографическая аппаратура позволяет обнаруживать дефекты размерами 10 – 15 % от толщины контролируемого материала на глубине менее 18 мм. Технология магнитографического контроля предусматривает выполнение следующих операций: намагничивание изделия или его части с прижатой к ним магнитной лентой специальными устройствами (запись поля дефекта на магнитную ленту); воспроизведение или считывание записи с ленты с помощью магнитографического дефектоскопа; разбраковка изделий или сварных соединений по результатам воспроизведения записи. Существенным преимуществом этого метода является документальность контроля.

Наибольшее применение в отрасли имеет магнитопорошковый метод контроля. Этим методом можно контролировать детали летательных аппаратов из ферромагнитных материалов с относительной магнитной проницаемостью не менее 40. Этот метод может использоваться для контроля изделий без их

демонтажа при условии обеспечения доступа к контролируемым участкам.

Основные виды дефектов, выявляемых методом магнитопорошковой дефектоскопии, приведены в табл. 1.9.

Таблица 1.9 -Основные виды дефектов, выявляемых методом магнитопорошковой дефектоскопии

Объект контроля	Выявляемые дефекты
Полуфабрикаты: отливки, поковки, прокат, штамповки	Флокены, волосовины, закаты, заковы, неметаллические и шлаковые включения, пустоты, трещины, расслоения, надрывы, плены и др.
Готовые детали и узлы с применением сварки, механообработки, термообработки и литья	Трещины, непровары, пористость, надрывы, флокены, расслоения, прижоги и др.

Магнитопорошковым методом при некотором ухудшении чувствительности контроля могут выявляться также поверхностные дефекты на глубине до 2 – 3 мм и дефекты деталей с неферромагнитным покрытием толщиной до 100 мкм.

Магнитографический метод контроля применяют в основном для контроля деталей относительно простой формы (цилиндров, листов, брусков и т. п.) и сплошности сварных соединений из ферромагнитных материалов толщиной до 18 мм. Для получения надежных результатов магнитографического контроля высота валика усиления шва не должна превышать 25 % толщины свариваемого материала, а неровности на поверхности швов – 25 – 30 % высоты валика усиления.

Для эффективного использования магнитопорошкового метода контроля необходимо при проектировании изделий учитывать следующие особенности:

1. Отношение длины детали, подвергаемой магнитному контролю, к эквивалентному диаметру должно быть не менее 3 – 5.
2. Величина шероховатости контролируемой поверхности не должна быть не более  $Rz = 40$  мкм.
3. Толщина неферромагнитных покрытий контролируемой поверхности не должна превышать 0,1 мм.
4. Сварные соединения, выполненные с применением электродов из аустенитной стали, контролю магнитопорошковым методом не подлежат.

Вихретоковые методы контроля основаны на регистрации изменения электромагнитного поля вихревых токов, наведенных специальной катушкой в объекте контроля. Вихретоковые методы позволяют обнаруживать поверхностные и подповерхностные трещины и другие дефекты (на глубине до 2 мм) длиной 0,5 – 1 мм, глубиной 0,1 – 0,2 мм с шириной раскрытия у выхода на поверхность 0,5 мм.

С помощью вихретоковых методов неразрушающего контроля можно:

- выявлять отклонения от заданного химического состава, сортировать

сплавы по маркам, контролировать качество термообработки, постоянство структуры металла, определять электропроводность и другие физико-механические свойства металлов и сплавов;

- измерять толщину гальванических, лакокрасочных и других защитных покрытий, толщину листовых материалов и стенок труб, толщину одного из слоев биметалла (если электропроводность или магнитная проницаемость слоев различны) и т. п.;

- выявлять поверхностные и подповерхностные трещины, пустоты, неметаллические включения, межкристаллитную коррозию и другие дефекты.

## 1.5 Капиллярные методы

Капиллярные предназначены для обнаружения поверхностных дефектов типа несплошности материала, невидимых невооруженным глазом, и основаны на использовании капиллярных свойств жидкостей. Выявление дефектов обеспечивается образованием над дефектными местами индикаторных рисунков с высоким оптическим (яркостным и цветовым) контрастом и с шириной линий, превышающей ширину раскрытия дефектов.

При контроле на деталь наносят специальную смачивающую проникающую жидкость (индикаторный пенетрант), которая под действием капиллярных сил заполняет полости поверхностных дефектов, а затем удаляют ее. Оставшуюся в полостях дефектов жидкость обнаруживают после нанесения проявителя, который поглощает жидкость, образуя индикаторный рисунок, и создает фон, улучшающий видимость рисунка.

Основные методы капиллярной дефектоскопии отличаются характером индикаторного рисунка и его оптическими свойствами.

Метод цветной капиллярной дефектоскопии обуславливает применение проникающих жидкостей, которые после нанесения проявителя образуют красный индикаторный рисунок, хорошо видимый на белом фоне проявителя. Красный цвет обеспечивает высокую вероятность обнаружения индикаторных рисунков вследствие особенностей его восприятия глазом.

При люминесцентной капиллярной дефектоскопии применяют проникающие жидкости, способные люминесцировать под воздействием ультрафиолетового излучения. Индикаторный рисунок просматривается на темном фоне, а наибольший яркостный и цветовой контраст обеспечивается при белом, красном и оранжевом цветах люминесценции. Используются также проникающие жидкости, имеющие зеленовато-желтый или голубовато-зеленый цвета люминесценции в ультрафиолетовом излучении.

Методы люминесцентно-цветной дефектоскопии отличаются тем, что индикаторные рисунки не только люминесцируют в ультрафиолетовом излучении, но и имеют окраску оранжево-красного цвета при видимом освещении.

Абсолютная чувствительность методов капиллярной дефектоскопии



характеризуется данными табл. 1.10.

Таблица 1.10-Наименьшие размеры дефектов типа трещин, обнаруживаемых методами капиллярной дефектоскопии, мм

Метод	Ширина раскрытия у выхода на поверхность	Глубина	Протяженность
Цветные: Суспензионный Красочный	0,005 – 0,01	0,04 – 0,05	2 – 3
	0,001 – 0,002	0,01 – 0,03	0,1 – 0,3
Люминесцентные: лаковый порошковый суспензионный красочный люминесцентно-цветной красочный	0,002 – 0,005	0,01 – 0,03	0,5
	0,01 – 0,03	0,1 – 0,3	2 – 3
	0,005 – 0,01	0,03 – 0,04	1 – 2
	0,001 – 0,002	0,01 – 0,03	0,1
	0,001	0,01	0,1

Яркостный контраст дефектов в видимом отраженном свете при визуальном контроле составляет 0 – 5 %, а цветовой контраст отсутствует.

Индикаторный рисунок контролируемой поверхности обладает значительно лучшими оптическими характеристиками, облегчающими выявление дефектов: ширина 0,05 – 0,3 мм, яркостный контраст 30 – 60 % и более, а также высокий цветовой контраст.

В зависимости от размеров выявляемых дефектов устанавливают четыре условных уровня чувствительности, указанные в табл. 1.11.

Таблица 1.11- Условные уровни чувствительности контроля при капиллярной дефектоскопии

Условный уровень чувствительности	Размеры дефекта, мкм		
	ширина	глубина	длина
I	Менее 1	До 10	До 0,1
II	До 10	До 100	До 1
III	До 100	До 1000	До 10
IV	От 100 и более	От 1000 и более	От 10 и более

Достижимую чувствительность к выявлению дефектов, а также качество дефектоскопических материалов определяют на натуральных и искусственных образцах с естественными и имитируемыми дефектами, размеры которых

уточняют микроскопическим анализом с возможной разрезкой образца. При необходимости выявления более мелких дефектов следует применять методы газо-сорбционной радиоизотопной дефектоскопии.

Отдельные из перечисленных операций могут быть исключены из технологии или интенсифицированы с помощью теплового, вакуумного, компрессионного, механического и других воздействий на контролируемые детали и дефектоскопические материалы.

В связи с большой трудоемкостью требуемая производительность капиллярного контроля может обеспечиваться механизацией многих операций, включая операции по очистке, обезжириванию, сушке контролируемых деталей и др. Однако следует иметь в виду, что продолжительность операций смачивания контролируемой поверхности проникающей жидкостью и проявления индикаторного рисунка определяется физическими процессами движения дефектоскопических жидкостей в капиллярных полостях дефектов и зависит от типа применяемых дефектоскопических материалов (табл. 1.12).

Поэтому выполнение указанных операций должно сопровождаться соответствующей выдержкой, обеспечивающей наиболее полное проникновение жидкости в полости дефектов и ее вытяжку.

Таблица 1.12 - Продолжительность основных операций капиллярной дефектоскопии, мин

Метод	Время пропитки деталей проникающей жидкостью	Время проявления индикаторного рисунка
Цветной (красочный, порошковый, суспензионный)	15...18	3...30
Люминесцентный (красочный, порошковый, суспензионный)	5...10	5...10
Люминесцентно- цветной	2...10	10

Капиллярные методы допускают возможность изготовления дефектограмм контролируемых деталей путем снятия пленочного слоя краски и размещения его между стеклянными пластинами. Однако подобные операции достаточно кропотливы и выполнимы только для деталей сравнительно несложной формы, имеющих малую шероховатость поверхности. Рисунок трещин на таких дефектограммах сохраняется до одного года. С деталей, имеющих шероховатую поверхность, пленка краски снимается после наклейки на

нее прозрачной липкой ленты. Сохраняемость таких дефектограмм не превышает шести месяцев.

Стационарные лаборатории капиллярной дефектоскопии, кроме специализированных установок, приборов и аппаратуры, должны быть снабжены приточно-вытяжной вентиляцией, естественным и искусственным освещением, отоплением, обеспечены электроэнергией, сжатым воздухом, горячей, и холодной водой, а также противопожарными средствами.

В связи с токсичностью некоторых дефектоскопических материалов и растворителей для обеспечения безопасной работы контролеров должны быть выполнены мероприятия по приведению производственных помещений и рабочих мест в соответствие с требованиями действующих санитарных норм и правил.

Методы капиллярной дефектоскопии могут использоваться при операционном и приемочном контроле полуфабрикатов, деталей и изделий, как в сфере производства, так и в процессе их эксплуатации. Применение капиллярных методов контроля возможно в лабораторных, цеховых и полевых условиях, при положительной и отрицательной температуре.

Цветной красочный метод может применяться для контроля качества полуфабрикатов и заготовок (элементов крепежа, поковок, штамповок, точного литья и др.), сварных соединений силовых элементов конструкций, трубопроводов, корпусных и других деталей из нержавеющей стали, латуни, алюминиевых, магниевых и титановых сплавов. Метод применим при изготовлении, ремонте, эксплуатации изделий в процессе прочностных и других испытаний деталей и узлов в случаях небольшого и среднего объема работ по контролю.

Цветные порошковый и суспензионный методы, имеющие пониженные разрешающую способность и чувствительность к дефектам, а также менее стойкий во времени индикаторный рисунок, используются для контроля качества заготовок и полуфабрикатов, трубопроводов, силовых элементов конструкций и других деталей из нержавеющей стали, алюминиевых и других немагнитных сплавов.

Люминесцентный красочный метод может применяться в цеховых условиях для контроля качества полуфабрикатов и заготовок, литых деталей, сварных соединений, трубопроводов и других деталей ответственного назначения, имеющих поверхности с малой шероховатостью. Метод применим в процессе изготовления и ремонта изделий при среднем и большом объеме работ по контролю.

Люминесцентные порошковый и суспензионный методы имеют по сравнению с красочным методом пониженную разрешающую способность и чувствительность. Эти методы применяют для контроля относительно малонагруженных, но ответственных деталей и конструкций; литых корпусных деталей, коробок приводов, качалок, кронштейнов, деталей после механической

обработки, подшипников и других деталей из нержавеющей стали, алюминиевых, магниевых, титановых и других немагнитных сплавов.

Применение капиллярных методов дефектоскопии возможно для широкой номенклатуры деталей, узлов и механизмов изделий при выполнении следующих требований к конструкциям объектов контроля:

1. Метод капиллярного контроля выбирают, исходя из уровня требуемой чувствительности, коррозионной стойкости контролируемых материалов, качества обработки поверхностей, условий доступа и освещения контролируемых участков деталей и неразъемных соединений.

2. Конструкции особо ответственных узлов и деталей, содержащие сварные соединения, должны предусматривать возможность проведения капиллярного контроля по всей поверхности соединения, включая сварной шов и околошовную зону как со стороны вершины, так и со стороны корня шва (двусторонний контроль).

3. Для обеспечения наиболее высокой чувствительности капиллярные методы дефектоскопии следует применять для поверхностей с шероховатостью не хуже  $Rz = 20$  мкм, в том числе для сварных соединений со снятым усилением шва.

4. Если на деталь наносят какое-либо покрытие, то при необходимости проведения капиллярного контроля его следует проводить как до, так и после нанесения покрытий.

5. Для повышения производительности капиллярных методов контроля подверженные контролю детали допускается интенсификация основных технологических операций контроля воздействием на них нагревом, вакуумом, давлением, ультразвуковыми колебаниями и т. п.

6. Конструкции контрольных образцов, характер и размеры имитируемых ими дефектов, а также способ их изготовления должны соответствовать требованиям по выявлению недопустимых дефектов на конкретные детали, узлы и изделия, подлежащие контролю.

## 2 АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОГО ЦЕХА ФГУП «ПСЗ»

### 2.1 Анализ имущественного положения предприятия

Имущество предприятия предназначено для производства и реализации продукции, выполнения работ, оказания услуг. В процессе деятельности предприятия происходит изменение величины его активов как постоянных, так и текущих. Это изменение связано с повышением потенциала предприятия, переходом на новые организационно-производственные структуры и технологии изготовления продукции, совершенствованием системы сбыта продукции и поставок сырья. Поэтому необходима оценка тенденций изменения активов предприятия.

Для изучения состава имущества и динамики стоимости, а также его структуры на основании актива бухгалтерского баланса предприятия составляется аналитическая таблица 2.1 «Состав, динамика и структура имущества предприятия».

Из аналитической таблицы можно сделать вывод, что общее имущество предприятия увеличивается. В 2015 году по сравнению с 2014 годом увеличилось 406 тыс. руб. или на 56,76 %. А в 2016 году по сравнению с 2015 годом на 793 тыс. руб. или на 19,25 %.

Доля внеоборотные активы в имуществе за анализируемые три года имеет тенденцию к увеличению. В 2015 году по сравнению с 2014 годом увеличилось на 53 тыс. руб. или на 100 %, а в 2016 году по сравнению с 2015 годом на 210 тыс. руб. или на 296 %. Это происходит за счет улучшения материально-технической базы.

В 2016 году появилась сумма незавершенного строительства, Возможно, что в ближайшее время строительство завершится и произойдет перевод незавершенных капитальных вложений в состав основных средств предприятия.

Если проанализировать оборотные активы, то основное увеличение наблюдается в запасах и дебиторской задолженности.

На конец 2016 года увеличилась величина запасов на 553 тыс. руб. по сравнению с 3 тыс. руб. в 2014 году.

Дебиторская задолженность в 2014 году равная 215 тыс. руб. на конец 2015 года значительно сократилась (на 212 тыс. руб.) и составляет 3 тыс. руб., а в 2016 г. увеличилась до 392 тыс. руб. Увеличение дебиторской задолженности является негативной тенденцией и говорит о неэффективной работе с покупателями и заказчиками.

В 2016 году по сравнению с 2015 годом денежные средства увеличились на 102 тыс. руб. и составили на конец 2016 года 119 тыс. руб.



Таблица 2.1– Состав, динамика и структура имущества предприятия

Показатели	Сумма, тыс. руб.			Темп прироста % (+;-)	Сумма, тыс. руб.		Удельный вес,%				
	2014 год	2015 год	изменение (+;-)		2016 год	изменение (+;-)	2014 год	2015 год	изменение (+;-)	2016 год	изменение (+;-)
1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14
1 Имущество п/я, всего	259	665	406	156,76	1 458	793	100,0	100,0	0,0	94,5	-5,5
в том числе:	0	53	53	0,00	263	210	0,00	7,97	7,97	18,04	10,07
2 Внеоборотные активы:											
из них:	0	53	53	0,00	40	-13	0,00	7,97	7,97	2,74	-5,23
2.1 основные средства											
2.2 незавершенное строительство	0	0	0	0,0	223	223	0,00	0,00	0,00	15,29	15,29
2.3 долгосрочные финансовые вложения	0	0	0	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3 Оборотные активы	259	612	353	136,29	1 195	583	100,0 0	92,03	-7,97	81,96	-10,07
из них:	3	592	589	19633	556	-36	1,16	89,02	87,86	38,13	-50,89
3.1 Запасы											
3.1.1 сырье, материалы и другие аналогичные ценности	0	0	0	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Окончание таблицы 2.1

Показатели	Сумма, тыс. руб.			Темп прироста (+;-)	Сумма, тыс. руб.		Удельный вес, %					
	2014 год	2015 год	изменение (+;-)		2014 год	изменение (+;-)	2014 год	2015 год	изменение (+;-)	2016 год	изменение (+;-)	
3.1.2 затраты в незавершенном строительстве	0	0	0	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.1.3 готовая продукция и товары для перепродажи	0	592	592	0,00	548	-44	0,00	89,02	89,02	37,59	-51,44	
3.1.4 расходы будущих периодов	0	0	0	0,00	0	0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00
3.2 НДС	0	0	0	0,00	48	48	0,00	0,00	0,00	3,29	3,29	
3.3 Дебиторская задолженность в течение 12 мес.	215	3	-212	-98,60	392	389	83,01	0,45	-82,56	26,89	26,44	
в т.ч. 3.3.1 покупатели и заказчики	88	0	-88	-100,00	149	149	33,98	0,00	-33,98	10,22	10,22	
3.4 Краткосрочные финансовые вложения	0	0	0	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
3.5 Денежные средства	41	17	-24	-58,54	119	102	15,83	2,56	-13,27	8,16	5,61	
3.6 Прочие оборотные активы	0	0	0	0,0	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0



## **2.2 Анализ капитала, вложенного в имущество предприятия**

Руководство предприятия должно иметь четкое представление, за счет каких источников ресурсов оно будет осуществлять свою деятельность, и в какие сферы деятельности будет вкладывать свой капитал. Забота об обеспечении бизнеса необходимыми финансовыми ресурсами является ключевым моментом в деятельности любого предприятия.

Капитал – средства, которыми располагает субъект хозяйствования для осуществления своей деятельности с целью получения прибыли.

Формируется капитал предприятия как за счет собственных, так и за счет заемных источников.

Основным источником финансирования является собственный капитал. В его состав входят уставный капитал, накопленный капитал (резервный и добавочный капитал, нераспределенная прибыль) и прочие поступления (целевое финансирование, благотворительные пожертвования).

Уставный капитал – это сумма средств учредителей для обеспечения уставной деятельности. На акционерных предприятиях это номинальная стоимость акций. Уставный капитал формируется в процессе первоначального инвестирования средств. Вклады учредителей в уставный капитал могут быть внесены в виде денежных средств, нематериальных активов, в имущественной форме.

Добавочный капитал как источник средств предприятия образуется в результате переоценки имущества или продажи акций выше номинальной стоимости. Резервный капитал создается в соответствии с законодательством или с учредительными документами за счет чистой прибыли предприятия.

От степени соотношения собственного и заемного капитала во многом зависят финансовое положение предприятия и его устойчивость. Для оценки капитала, вложенного в имущество предприятия, а также изменения структурной динамики капитала целесообразно составить аналитическую таблицу 2.2.



## Окончание таблицы 2.2

Показатели	Сумма, тыс. руб.			Темп прироста, % (+;-)	Сумма, тыс. руб.		Темп прироста, % (+;-)	Удельный вес в капитале, вложенного в имущество, %				
	2014	2015	изменение за год (+;-)		2016	изменение за год (+;-)		2014	2015	изменение за год (+;-)	2016	изменение за год (+;-)
3.1.2 Отложенные налоговые обязательства	0	0	0	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2 Краткосрочные обязательства	138	450	312	226,09	1 110	660	146,67	53,28	67,67	14,39	76,13	8,46
в т.ч. 3.2.1 Займы и кредиты	0	0	0	0,00	794	794	0,00	0,00	0,00	0,00	54,46	54,46
3.2.2 Кредиторская задолженность	138	450	312	226,09	316	-134	-29,78	53,28	67,67	14,39	21,67	-46,00
из него: 3.2.2.1 поставщики и подрядчики	111	184	73	65,77	130	-54	-29,35	42,86	27,67	-15,19	8,92	-18,75
3.2.2.2 задолженность перед персоналом	12	30	18	150,00	43	13	43,33	4,63	4,51	-0,12	2,95	-1,56
3.2.2.3 задолженность государственным внебюджетным фондам	4	9	5	125,00	27	18	200,00	1,54	1,35	-0,19	1,85	0,50
3.2.2.4 задолженность по налогам	10	52	42	420,00	47	-5	-9,62	3,86	7,82	3,96	3,22	-4,60
3.2.2.5 прочие кредиторы	1	175	174	0,00	69	-106	-60,57	0,39	26,32	25,93	4,73	-21,58

Из таблицы 2.2 видно, что на предприятии на конец 2016 года основной удельный вес в источниках формирования активов занимает заёмный капитал (76,13%). За последние три года его удельный вес имеет тенденцию к увеличению, его прирост в 2016 году составил 8,5%. Это произошло в результате того, что в 2016 году возникла такая статья как «займы и кредиты» Удельный вес собственного капитала снижался с 46,72% в 2014 году до 23,87% в 2016 году.

Увеличение доли заёмного капитала говорит о финансовой неустойчивости предприятия. Повышение заемного капитала происходит в результате краткосрочных обязательств, а именно займов и кредитов, кредиторской задолженности. Это свидетельствует о том, что предприятие больше берет кредитов, так как своих средств не достаточно.

### 2.3 Анализ финансовой устойчивости

Финансовое состояние предприятия (ФСП), его устойчивость во многом зависят от оптимальности структуры источников капитала (соотношения собственных и заемных средств) и от оптимальности структуры активов предприятия, в первую очередь – от соотношения основных и оборотных средств, а также от уравновешенности отдельных видов активов и пассивов предприятия.

Задачей анализа финансовой устойчивости является оценка степени независимости от заемных источников финансирования. Вначале необходимо проанализировать структуру источников капитала предприятия и оценить степень финансовой устойчивости и финансового риска.

Таблица 2.3– Величина чистых активов (ЧА) и их доля в балансе

Показатель	2014 год	2015 год	2016 год
1 Величина активов, принимаемых к расчёту, тыс.руб.	259	665	1458
2 Величина пассивов, принимаемых к расчёту, тыс.руб.	138	450	1110
3 ЧА, (п.1 -п.2), тыс.руб.	121	215	348
4 Доля ЧА в балансе	0,47	0,32	0,24

Видно, что чистые активы предприятия на протяжении всего периода не стабильны и ниже своего собственного капитала. Это является отрицательным моментом в деятельности предприятия и означает, что в случае ликвидации предприятия, после погашения всех обязательств, собственникам может не достаться величина чистых активов.

В динамике доля чистых активов в валюте баланса имеет тенденцию снижения, 2015 г. она снижается на 15% по сравнению с 2014 годом, что может свидетельствовать о снижении платёжеспособности предприятия, затем в 2016 года на 8%, что может свидетельствовать о не платёжеспособности предприятия.

Таблица 2.4– Показатели финансовой устойчивости

Показатель	Условное обозначение	Рекомендуемое значение	2014 год	2015 год	2016 год
1. Коэффициент автономии (коэффициент независимости, концентрации собственного капитала)	$k_{авт.}$	$\geq 0,5$	0,47	0,32	0,24
2. Коэффициент соотношения заемных и собственных средств (коэффициент финансирования, финансовый рычаг)	$k_{фин.}$	$< 1,0$	1,14	2,09	3,19
3. Коэффициент маневренности собственного капитала	$k_{ман.}$	$> 0,5$	1	0,75	0,24
4. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	$k_{соб.об.}$	$\geq 0,6$	0,47	0,26	0,07
5. Коэффициент финансовой устойчивости	$k_{фин.уст.}$	$\geq 0,6$	0,47	0,33	0,24

Коэффициент автономии характеризует долю собственных средств в общей стоимости имущества. Рекомендуемая величина этого коэффициента не ниже 0,5. На начало 2014 года данный коэффициент составлял 0,47, а на конец 2016 года – 0,24. Данный коэффициент свидетельствует об очень сильной финансовой зависимости предприятия от внешних кредиторов, отсутствии собственных средств, о финансовой неустойчивости и нестабильности.

Коэффициент соотношения заемных и собственных средств на 2014 год был 1,14, а к концу 2016 года он стал еще выше 3,19. Это связано с увеличением у электромонтажного цеха ФГУП «ПСЗ» заемных средств, т.е. заемные средства значительно превысили собственные средства.

Коэффициент маневренности показывает, какая часть собственного капитала вложена в оборотные средства. К концу 2016 года данный коэффициент снизился и составил 0,24. Это значит, что на предприятии понизился собственный капитал, который можно использовать для финансирования текущей деятельности.

Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами имеет тенденцию снижения, показывает, что в 2014 и 2015 годах сумма собственных средств в обороте 47% и 26%. В 2016 году собственные средства в оборотных активах практически не представлены, что отражает показатель 0,07.

В наглядном виде динамика наиболее важных показателей финансовой устойчивости электромонтажного цеха ФГУП «ПСЗ» представлена на рисунке 2.1. В целом финансовую устойчивость предприятия следует охарактеризовать как неудовлетворительную, т.к. на протяжении периода мы наблюдаем спад показателей автономии, маневренности собственного капитала и обеспеченности собственными оборотными средствами, а коэффициент соотношения заемных и собственных средств на протяжении всего периода растет, это связано с увеличением заемных средств.

В итоге показатель финансовой устойчивости за весь рассматриваемый период ниже нормативного значения и имеет тенденцию к снижению. Наиболее весомое его снижение произошло в 2016 году, что обусловлено, прежде всего, резким увеличением заемных средств в составе источников финансирования.

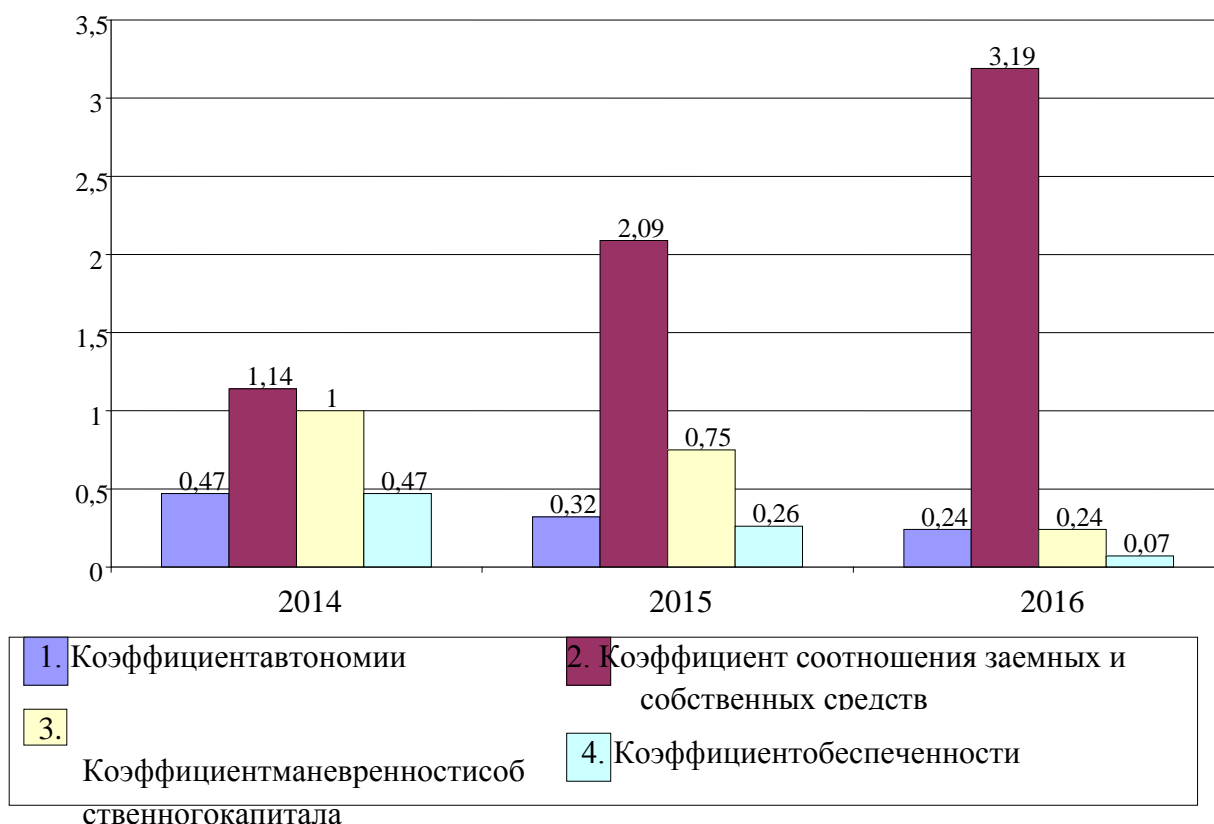


Рисунок 2.1 – Динамика показателей финансовой устойчивости электромонтажного цеха ФГУП «ПСЗ» за 2014 – 2016 года

Анализ финансовой устойчивости предприятия может быть проведен на основе рассмотрения многоуровневой схемы покрытия производственных запасов и затрат. В зависимости от того, какого вида источники средств используются для формирования запасов (в чисто арифметическом исчислении), можно с определенной долей условности судить об уровне финансовой устойчивости предприятия.

С этой целью выделяют следующие источники покрытия производственных запасов (ПЗ):

- собственные оборотные средства (СОС);
- «нормальные» источники формирования запасов (ИФЗ), которые исчисляются как сумма собственных оборотных средств, ссуд банка и займов, используемых для покрытия запасов, а так же расчетов с кредиторами по товарным операциям.

В зависимости от соотношения рассмотренных показателей (ПЗ, СОС, ИФЗ) можно с определенной степенью условности выделить следующие типы финансовой устойчивости:

- абсолютная финансовая устойчивость характеризуется тем, что все запасы полностью покрываются собственными оборотными средствами, т.е. предприятие не зависит от внешних кредиторов.

Эта ситуация характеризуется неравенством:

$$\text{ПЗ} < \text{СОС}$$

- нормальная финансовая устойчивость характеризуется тем, что предприятие использует для покрытия запасов различные «нормальные» источники средств – собственные и привлеченные. Эта ситуация характеризуется неравенством:

$$\text{СОС} < \text{ПЗ} < \text{ИФЗ}$$

- неустойчивое финансовое положение характеризуется тем, что предприятие для покрытия части своих запасов вынуждено привлекать дополнительные источники покрытия, не являющиеся в известном смысле «нормальными», т.е. обоснованными. Эта ситуация характеризуется неравенством:

$$\text{ПЗ} > \text{ИФЗ}$$

- критическое финансовое положение характеризуется тем, что предприятие, имеющие неустойчивое финансовое положение (смотри предыдущее неравенство), имеет кредиты и займы, не погашенные в срок, а также просроченную кредиторскую задолженность.

Для определения типа финансовой устойчивости, которому соответствует Электромонтажный цех ФГУП «ПСЗ», были рассчитаны вышеуказанные показатели, значения которых приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Тип финансовой устойчивости электромонтажного цеха ФГУП «ПСЗ» (на конец года)

Наименование показателя	2014г.	2015г.	2016г.
1. Собственные оборотные средства (СОС), тыс. руб.	121	162	85
2. Производственные запасы (ПЗ), тыс. руб.	3	592	604
3. Источники формирования запасов и затрат (ИФЗ)	121	162	879
4. Вид неравенства	$ПЗ < СОС$	$ПЗ > ИФЗ$	$СОС < ПЗ < ИФЗ$
5. Тип финансовой устойчивости	абсолютная финансовая устойчивость	кризисное финансовое положение	не устойчивое финансовое положение

На основе данных этой таблицы можно сделать вывод, что Электромонтажный цех ФГУП «ПСЗ» на протяжении всего анализируемого периода имело нестабильно устойчивое финансовое положение. В 2014 году была абсолютная финансовая устойчивость, а в 2015 году предприятие имело кризисное финансовое положение, т.к. имеет просроченную кредиторскую задолженность. В 2016 году предприятие имеет не устойчивое финансовое положение, т.к. в этом случае пришлось привлекать дополнительные источники покрытия.

#### 2.4 Анализ ликвидности и платежеспособности предприятия

Ликвидность означает способность ценностей легко превращаться в деньги, т. е. в абсолютно ликвидные средства. Результаты анализа ликвидности фирмы представляют интерес, прежде всего для коммерческих кредиторов. Так как коммерческие кредиты краткосрочны, то именно анализ ликвидности лучше всего позволяет оценить способность фирмы оплатить эти обязательства. Ликвидность можно рассматривать как время, необходимое для продажи актива, и как сумму, вырученную от продажи актива. Эти показатели тесно связаны: зачастую можно продать актив за короткое время, но со значительной скидкой в цене.

Сначала проводится анализ абсолютных показателей ликвидности (оценка ликвидности баланса). Ликвидность баланса заключается в сравнении средств по активу, сгруппированных по степени убывающей ликвидности с краткосрочными



обязательствами по пассиву, которые группируются по степени срочности их погашения. В активах выделяют следующие группы:

A1 – абсолютно ликвидные активы. Это денежные средства и краткосрочные финансовые вложения;

A2 – быстро реализуемые активы. В эту группу включается готовая продукция, отгруженные товары и краткосрочная дебиторская задолженность;

A3 – медленно реализуемые активы. Сюда включаются производственные запасы сырья, материалов, МБП, долгосрочная дебиторская задолженность, незавершенное производство и другие активы;

A4 – труднореализуемые активы. Это основные средства нематериальные активы, незавершенное строительство и долгосрочные финансовые вложения.

В пассиве баланса выделяют следующие группы:

П1 – наиболее срочные обязательства. К ним относятся кредиторская задолженность и кредиты банка, срок возврата которых наступил;

П2 – среднесрочные обязательства – краткосрочные кредиты и займы;

П3 – долгосрочные обязательства;

П4 – собственный капитал, находящийся в постоянном распоряжении предприятия (источники собственных средств).

Оценка ликвидности проводится путем сопоставления соответствующих групп активов и пассивов между собой. Абсолютно ликвидный баланс характеризуется одновременным выполнением следующих соотношений:

$$A1 \geq П1;$$

$$A2 \geq П2;$$

$$A3 \geq П3;$$

$$A4 \leq П4.$$

Ликвидность баланса определяется как степень покрытия обязательств фирмы ее активами, срок превращения которых в деньги соответствует сроку погашения обязательств.

В случае, когда одно или несколько неравенств имеет противоположный знак, ликвидность баланса в большей или меньшей степени отличается от абсолютной.

Анализ ликвидности баланса заключается в сравнении средств по активу, сгруппированных по степени убывающей ликвидности, с краткосрочными обязательствами по пассиву, которые группируются по степени срочности их погашения.

Для оценки платежеспособности предприятия принято рассчитывать показатели ликвидности. Показатели ликвидности определяются отношением ликвидных оборотных активов предприятия к его краткосрочным долговым обязательствам.

Таблица 2.6– Группировка активов по степени ликвидности

в тыс.руб.

Группировка активов		2014год	2015год	2016год
1 Наиболее ликвидные активы	A1	41	17	199

2 Быстро реализуемые активы	A2	215	595	940
3 Медленно реализуемые активы	A3	0	0	56
4 Труднореализуемые активы	A4	0	53	263
Итого:		259	665	1458

Таблица 2.7– Группировка пассивов по степени срочности погашения обязательств

в тыс.руб.

Группировка пассивов		2014год	2015год	2016год
1. Наиболее срочные обязательства	П1	138	450	316
2. Среднесрочные обязательства	П2	0	0	794
3. Долгосрочные кредиты банка и заемы	П3	0	0	0
4. Собственный капитал	П4	121	215	348
Итого:		259	665	1458

2014г.

2015г.

2016г.

A1 > П1 - условие не выполняется      не выполняется      не выполняется

A2 > П2 – условие выполняется      выполняется      выполняется

A3 > П3 – условие выполняется      выполняется      выполняется

A4 < П4 – условие выполняется      выполняется      выполняется

В 2014г, 2015г. и 2016г. баланс не является абсолютно ликвидным, т.к. несколько условий, для того, чтобы баланс считался абсолютно ликвидным, не выполняются.

Наряду с абсолютными показателями рассчитывают следующие относительные показатели:

- коэффициент абсолютной ликвидности
- коэффициент быстрой ликвидности
- коэффициент текущей ликвидности
- коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами
- коэффициент восстановления платежеспособности
- коэффициент утраты платежеспособности

Таблица 2.8 – Расчёт относительных показателей

Коэффициенты	Условное обозначение	Алгоритм расчета	2014 год	2015 год	2016г од	Норматив
1. Коэффициент абсолютной ликвидности	Лабс.	$\frac{A1}{П1+П2}$	0,30	0,04	0,63	0,1-0,5
2. Коэффициент сточной (быстрой) ликвидности	Лср.	$\frac{A1+A2}{П1+П2}$	1,86	1,36	3,60	0,7 -1,0
3. Коэффициент текущей ликвидности	Лтек.	$\frac{A1+A2+A3}{П1+П2}$	1,88	1,36	3,78	не < 2
4. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	Ло.соб.ср	$\frac{П4-A4}{A1+A2+A3}$	0,47	0,26	0,07	не менее 0,1
5. Коэффициент восстановления платежеспособности	Квп	$\frac{\frac{Л_{тек.к.}}{12} + \frac{6}{12} \cdot (Л_{тек.к.} - Л_{тек.н.})}{2}$	2,13	1,19	0,93	>1
6. Коэффициент утраты платежеспособности	Куп		не рассчитывается, т.к. Л тек.не соответствует нормативному значению			>1

Коэффициент абсолютной ликвидности (платежеспособности) показывает, какая часть краткосрочных обязательств может быть при необходимости погашена немедленно за счет имеющихся денежных средств на предприятии. Этот коэффициент является наиболее жестким критерием ликвидности. Видно, что коэффициент абсолютной ликвидности в течение периода возрастает. Это говорит о том, что возрастает гарантия предприятия погашения долгов. Но видно, что в 2015 году его значение очень мало и ниже рекомендуемого, что говорит о том, что предприятие сможет погасить имеющейся денежной наличностью лишь очень маленькую часть краткосрочных обязательств.

Коэффициент срочной (быстрой) ликвидности отражает прогнозируемые платежные способности организации, при условии своевременного расчета с дебиторами. Он раскрывает отношение ликвидной части оборотных средств к текущим обязательствам. Минимальное рекомендуемое значение от 0,7 до 1. Коэффициент быстрой ликвидности в течение всего периода соответствует нормативному значению, что положительно сказывается на деятельности предприятия.

Коэффициент текущей ликвидности дает общую оценку ликвидности предприятия, показывая, сколько рублей оборотных средств приходится на один рубль краткосрочных обязательств и хватит ли у предприятия оборотных средств для погашения своих краткосрочных долгов. Минимальное рекомендуемое значение равно 2. Коэффициент текущей ликвидности значительно ниже нормативного уровня, но наблюдается тенденция к его повышению. Это в дальнейшем может вызвать у кредиторов уверенность в том, что долги будут погашены.

Коэффициент восстановления платёжеспособности показывает, что платежеспособность предприятия в течение периода с 2014 по 2015 год восстановлена, но в 2016 году он немного спал и стал меньше коэффициент 1.

Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами у предприятия в период с 2014 и 2015 года высок. Он характеризует долю собственных оборотных средств во всех оборотных средствах предприятия. Но в 2016 г. коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами у предприятия отсутствует.

Коэффициент утраты платёжеспособности в данном случае не рассчитывается, так как уровень текущей ликвидности ниже нормативного значения.

В наглядном виде динамика показателей ликвидности электромонтажного цеха ФГУП «ПСЗ» представлена на рисунке 2.2. В целом ликвидность предприятия можно признать удовлетворительной. Значения показателей ликвидности и платежеспособности остаются на очень высоком для российской экономики уровне. Однако следует отметить негативную тенденцию снижения некоторых коэффициентов.

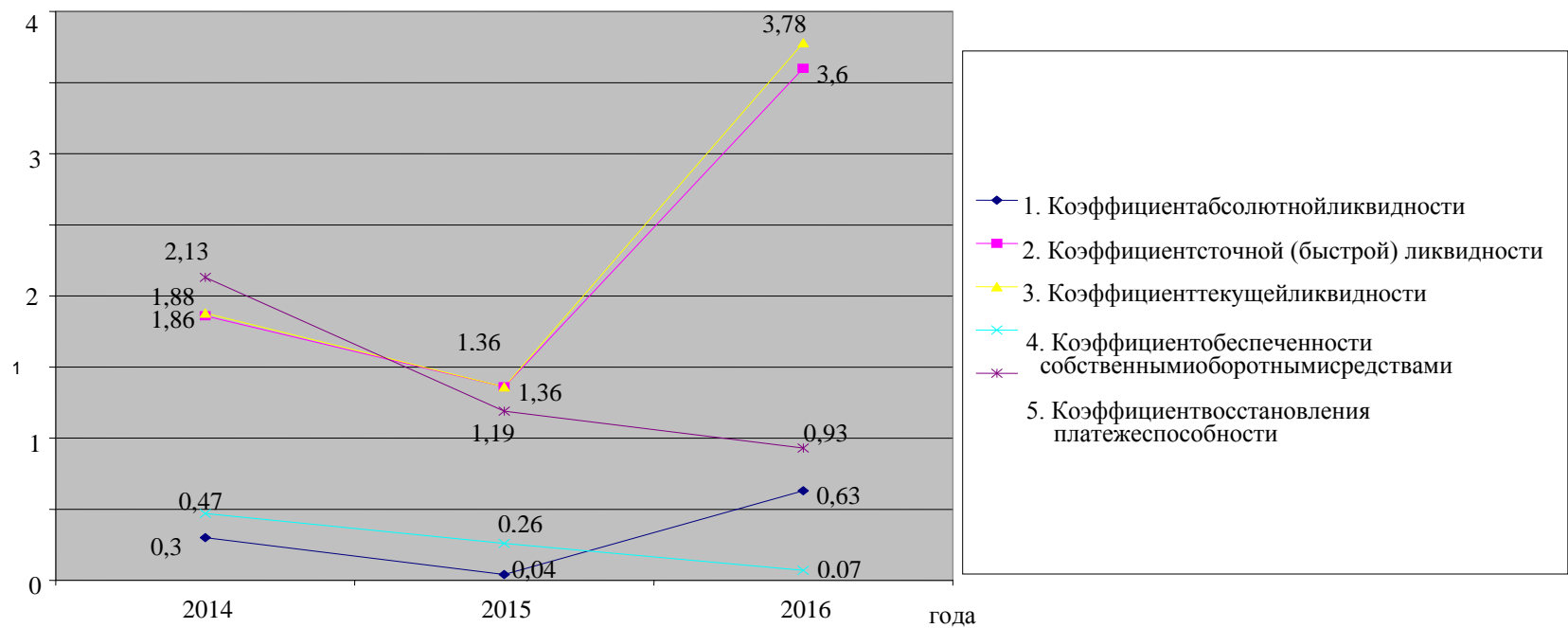


Рисунок 2.2 – Динамика показателей ликвидности цеха

## 2.5 Анализ рентабельности

Рентабельность есть относительный показатель, который обладает свойством сравнимости, может быть использован при сравнении деятельности разных хозяйствующих субъектов. Рентабельность характеризует степень доходности, выгодности, прибыльности.

Показатели рентабельности позволяют оценить, какую прибыль имеет субъект хозяйствования с каждого рубля средств, вложенных в активы. Изучение тенденций изменения показателей рентабельности в динамике дает возможность определить способность предприятия совершенствовать свою производственную деятельность, удерживать и укреплять свои позиции в данной сфере рынка. Для расчета показателей составляется аналитическая таблица 2.9 показатели рентабельности деятельности предприятия.

Таблица 2.9– Показатели рентабельности деятельности предприятия

Показатели рентабельности	Условное обозначение	2014 год	2015г од	2016г од
1 Рентабельность активов, %	$\rho_A$	0,44	0,14	0,09
2 Рентабельность оборотных активов, %	$\rho_{Аоб.}$	0,44	0,15	0,11
3 Рентабельность собственного капитала, %	$\rho_{Ксоб.}$	0,93	0,43	0,38
4 Рентабельность продукции, % (производственной деятельности)	$\rho_{Qp.}$	0,18	0,14	0,04
5 Прибыльность продукции, % (рентабельность реализованной продукции)	$\pi_{Qp.}$	0,15	0,12	0,04
6 Рентабельность перманентного капитала	$\rho_{п.к.}$	1,84	0,36	0,31

Рентабельность активов отражает величину прибыли, приходящихся на 1 руб. активов, то есть на 1 руб. активов на нашем предприятии приходится прибыли на начало 2014 года 0,44 руб. и на 2016 года 0,09 руб., что означает нерациональное использование активов.

Рентабельность оборотных активов показывает величину бухгалтерской прибыли, 0,44 руб. в 2014 году и в 2016 году 0,11 руб., приходящуюся на 1 руб. оборотных активов, следовательно, за анализируемый период наблюдается тенденция снижения отдачи оборотных средств.

Рентабельность собственного капитала показывает величину чистой прибыли/убытка (0,93 руб. в 2014 году и в 2016 году 0,38 руб. в конце квартала), приходящуюся на 1 руб. собственного капитала. Величина этого показателя позволяет определить эффективность использования инвестированных собственниками средств в предприятие и сравнить ее с альтернативными источниками получения дохода. Чем выше уровень этого показателя и чем стабильней тенденция его роста, тем более привлекательно для инвестирования данное предприятие. По значению этого показателя на нашем предприятии можно судить о привлекательности его для инвестирования.

Тенденция снижения показателя вполне закономерна. На стадии развития многие предприятия имеют значительную долю заемных средств, в итоге рентабельность собственного капитала в первый годы подобных проектов достаточно высока, по мере изменения соотношения заемных и собственных средств этот показатель снижается достигая значения, которое и стоит принимать во внимание.

Рентабельность продукции (производственной деятельности) показывает сколько предприятие имеет чистой прибыли (убытка) с каждого рубля, затраченного на производство и реализацию продукции. В нашем случае на 1 руб. затрат приходится в 2014 году 0,18 руб. чистой прибыли, а в 2016 году этот показатель снизился до 0,04 руб., что является очень негативной тенденцией, так как в динамике рентабельность производственной деятельности должна расти.

Прибыльность продукции показывает величину прибыли (убытка) от продаж (0,15руб. и 0,04руб.), приходящуюся на 1 руб. объема продаж.

Видно, что почти все показатели рентабельности на протяжении периода по факту снижаются, а это свидетельствует о том, что предприятие не эффективно использует свой капитал, что представлено на рисунке 2.3.

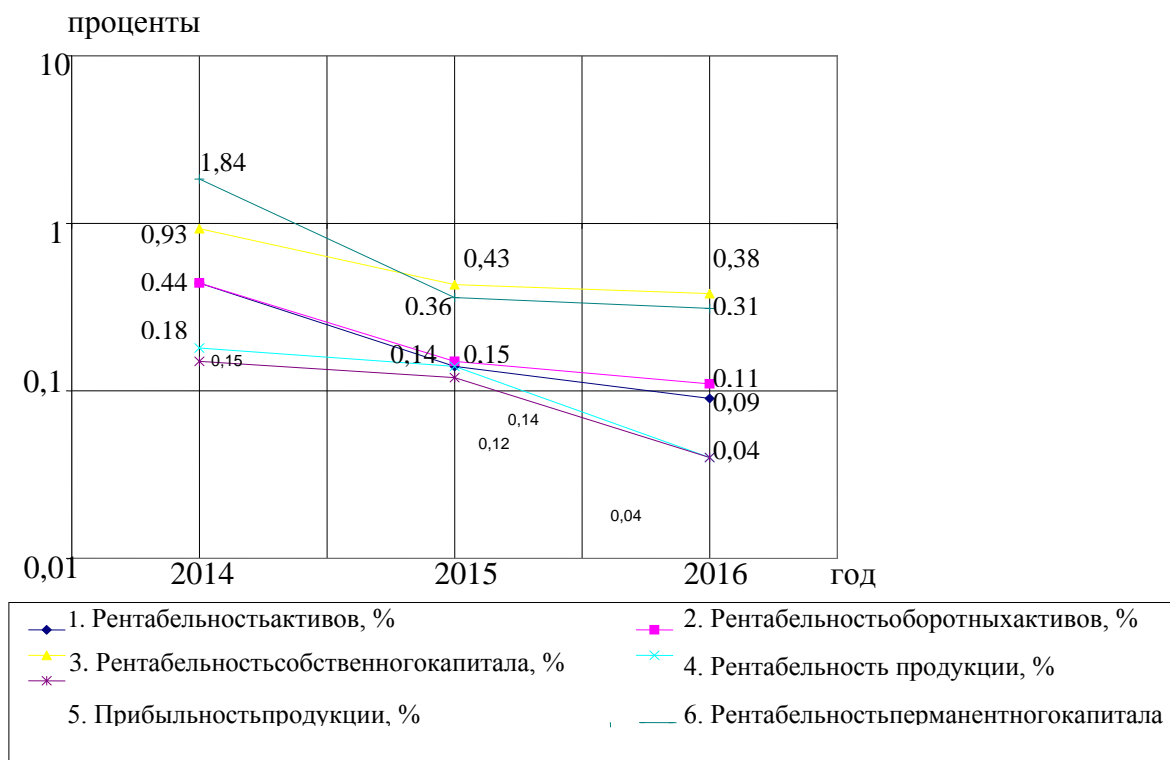


Рисунок 2.3 –Динамика показателей рентабельности предприятия  
электромонтажного цеха ФГУП «ПСЗ»

## 2.6 Анализ деловой активности

Поскольку оборачиваемость капитала тесно связана с его рентабельностью и является одним из важнейших показателей, характеризующих интенсивность использования средств предприятия и его деловую активность, в процессе анализа необходимо более детально изучить скорость оборота капитала и установить, на каких стадиях кругооборота произошло замедление или ускорение движения средств.

Финансовое положение предприятия находится в непосредственной зависимости от того, насколько быстро средства, вложенные в активы, превращаются в реальные деньги. Ускорение оборачиваемости оборотных средств позволяет либо при том же объеме продаж высвободить из оборота часть оборотных средств, либо при той же величине оборотных средств – увеличить объем продаж.

Продолжительность оборота капитала неодинакова в различных отраслях – она во многом зависит от продолжительности производственного цикла и процесса обращения; время производства обусловлено технологическим процессом, техникой, организацией производства.

Ускорить оборачиваемость капитала можно путем интенсификации производства, более полного использования трудовых и материальных ресурсов, недопущения сверхнормативных запасов товарно-материальных ценностей, отвлечения средств в дебиторскую задолженность и т. д. Для



анализа показателей оборачиваемости составляется аналитическая таблица 2.10.

Таблица 2.10– Оборачиваемость имущества предприятия, в оборотах

Показатели деловой активности	Условное обозначение	2014г.	2015г.	2016г.
1. Коэффициент оборачиваемости активов	$k_{об.А}$	6,6	3,43	6
2. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств	$k_{об.ОС}$	6,6	3,63	7,02
3. Коэффициент оборачиваемости запасов	$k_{об.зан.}$	30,23	5,32	10,6
4 Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности (средств в расчетах)	$k_{об.деб.}$	10,6	14,52	28,62
5.Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	$k_{об.кред.}$	8,6	5,4	16,55
6.Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	$k_{с.к.}$	28,37	9,42	22,52

Оборачиваемость средств в расчетах увеличилось, что говорит о ускорении расчетов с дебиторами (т.е. уменьшении длительности оплаты счетов к получению), это положительно сказывается на платежеспособности предприятия.

В 2015 году наблюдается динамика снижения практически всех показателей, что является отрицательной тенденцией, но в 2016 году снова наблюдается динамика роста показателей.

Оборачиваемость оборотных активов характеризует скорость оборота всех оборотных средств предприятия (как материальных, так и денежных). Этот показатель за анализируемый период несколько снизился, с 6,6 до 6 оборотов в год.

Количество оборотов кредиторской задолженности характеризует расширение или снижение коммерческого кредита, предоставленного предприятию. Если коэффициент увеличивается, то можно сделать вывод, что повышается оборачиваемость кредиторской задолженности, снижается величина коммерческого кредита, предоставленного предприятию.

Оборачиваемость кредиторской задолженности увеличилась с 8,6 до 16,55 оборотов в год, следовательно, продолжительность ее оборота уменьшилась. Это свидетельствует о благоприятной тенденции.

Оборачиваемость собственного капитала, равно как и оборачиваемость совокупного капитала имела тенденцию к снижению в 2015 году, но в 2016 году снова увеличилась. В целом за рассматриваемый период 2014–2016 года, оборачиваемость собственного капитала уменьшилась с 28,4 до 22,52, а продолжительность оборота собственного капитала возросла. Такая тенденция говорит об общем снижении деловой активности предприятия.

В целом деловую активность можно охарактеризовать как снизившуюся, но имеющую тенденцию к восстановлению утраченных позиций. Наблюдается повышение показателей оборачиваемости оборотных средств, кредиторской задолженности, собственного капитала, небольшое снижение количества оборотов активов. Наглядную динамику деловой активности Электромонтажный цех ФГУП «ПСЗ» дает рисунок 2.4.

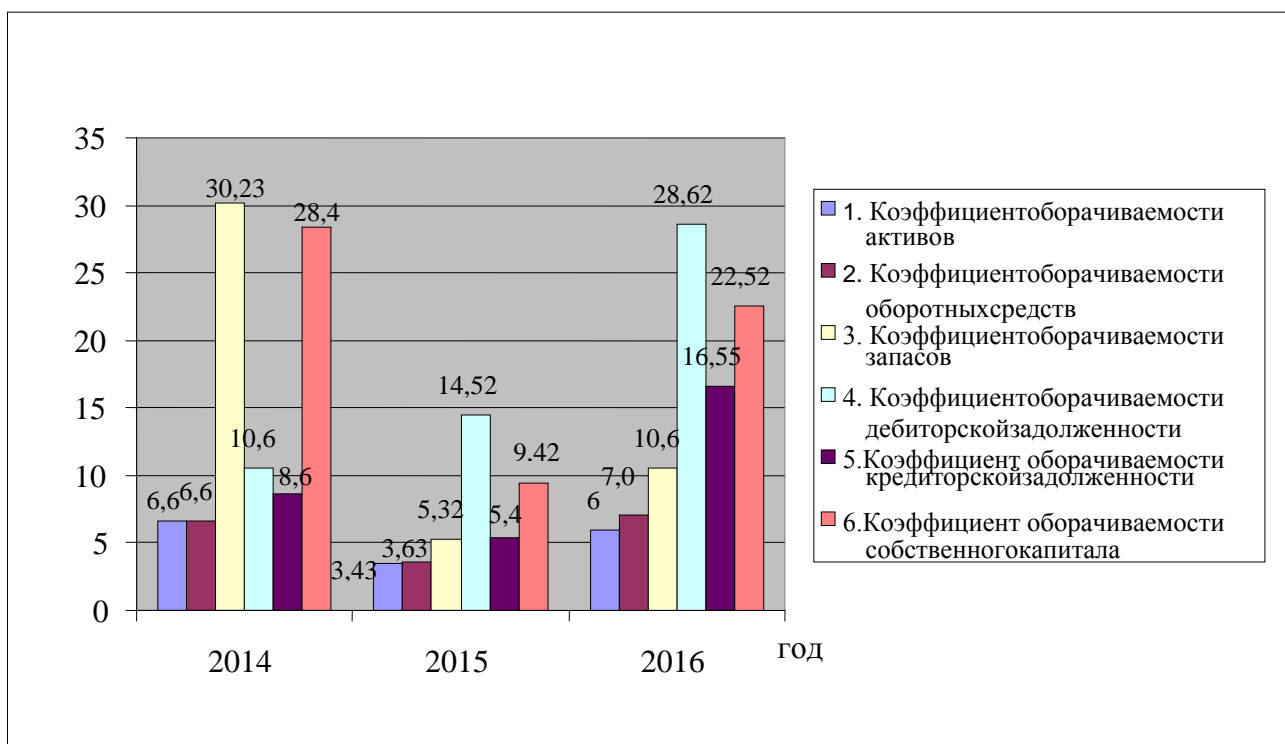


Рисунок 2.4 – Оборачиваемость капитала предприятия

На конец 2016 года основной удельный вес в источниках формирования активов занимает заёмный капитал 76,13%. За последние три года его

удельный вес имеет тенденцию к увеличению. Увеличение доли заёмного капитала говорит о финансовой неустойчивости предприятия.

Задачей анализа финансовой устойчивости является оценка степени независимости от заемных источников финансирования. Коэффициент соотношения заёмных и собственных средств на 2014 год был 1,14, а к концу 2016 года он стал еще выше 3,19. Это связано с увеличением у электромонтажного цеха ФГУП «ПСЗ» заёмных средств, т. е. заёмные средства значительно превысили собственные средства.

В силу специфики производства пластиковых окон необходимо максимально обеспечить производство как можно большим количеством комплектующих, которые приходится закупать на стороне. Кроме того, в связи с большим количеством фирм производящих пластиковые окна возможна производство и продажа комплектующих им.

## 3 ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРИБОРОВ УЗ КОНТРОЛЯ В ПРИБОРНОМ ЦЕХЕ 13 ФГУП «ПСЗ»

### 3.1 Описание новой продукции

В качестве мероприятия по повышению экономической эффективности 13 цех предлагается инвестиционный проект по производству оригинального прибора Уз контроля, основанного на датчике собственной разработки.

В целом, если смотреть на рынок устройств по обеспечению безопасности атомных объектов метод ультразвуковой уверенно выходит в лидеры. В первую очередь, это объясняется тем, что подобные системы безопасности не требуют к себе излишнего внимания. Однажды установленная и настроенная система датчиков будет работать долгие годы.

Перспективным направлением можно считать использование беспроводных технологий. Здесь для нужд охраны возможны варианты - использование коллективных систем связи и эксплуатация собственных. Преимущества очевидны:

- возможность обследования любого объекта, в том числе мобильного, независимо от его расположения;
- универсальность - из простых элементов можно построить сколь угодно сложную систему: высокая скорость монтажа и запуска в эксплуатацию, возможность оперативного изменения конфигурации, мобильность охранного пульта, возможность сосуществования нескольких пультов. Нет принципиальных ограничений для подключения в случае необходимости к существующей системе охраны.

Последние прогнозы и исследования IMS (IntexManagementServices, UK) на мировом рынке приборов Уз показывают, что глобальный рынок оценивается в 2,5 млрд дол. США на 2014 г. Продолжающаяся тенденция развития беспроводных систем, вместе с улучшением перспектив для развития промышленности, гарантирует, что рынок вырастет за следующие пять лет темпом 5,8% в год. Беспроводные существовали на рынке в течение множества лет, но первоначально занимали очень маленький сегмент рынка из-за невысокого уровня надежности отечественных приборов.

Очевидно, что сильные и слабые стороны существуют как у проводных, так и у радиоканальных систем.

Провод по всей своей длине подвержен внешним воздействиям. Проложенный в стене, он может быть нарушен простой дрелью. Небрежный монтаж в распределительных коробах может привести к плохим контактам, а проникновение воды - к заземлению и окислению. Ошибки при проектировании, например, в случае пожара, могут привести к ситуации, когда провод перегорит раньше, чем система сможет зафиксировать сам пожар.

В число параметров, определяющих надежность радиосистемы, входят такие параметры, как:

- помехоустойчивость, криптозащита, время работы радиоизвещателей от источника питания;
- температурный диапазон.

Существенные усовершенствования в технологии привели к скачку популярности беспроводных систем, поэтому эти системы все более и более востребованы рынком.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что планируемая к выпуску система контроля полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым рынком к данному типу продукции. Конкуренции можно опасаться лишь на ценовом поле «битвы». Прямые отечественные конкуренты, изготавливающие исключительно именно такую систему в Уральском регионе не были обнаружены. Обычно все закупают импортные китайские или европейские системы. Но существуют следующие фирмы производящие аналогичную продукцию:

1. ООО «Жуковский машиностроительный завод», г. Жуковск.
2. ОАО «Мегатрон», г. Подольск.
3. ОАО «Энерготех», г. Москва.

Анализ фирм-конкурентов, выпускающих аналогичные системы, сведён в следующей таблице (отдельно выделен импортный китайский аналог):

Таблица 3.1 – Цены конкурентов на аналогичную продукцию

Наименование изделия	Цена с НДС, руб.
Контрольная Контрольная система GSM	26050
Контрольная система «integra CA-64» (Италия)	24600
Контрольная система г.Подольск	18300
Контрольная система г.Москва	20000
Контрольная система Global (Германия)	24800

Таким образом, производя данную систему по цене ниже 18000 руб. можно говорить о возможности успешного внедрения на быстро развивающийся рынок и вытеснения конкурентов. Рынок сбыта первоначально планируется как весь Уральский регион, а затем уже возможен и выход на общероссийский рынок.

### 3.2 Производственный план

Само производство планируется в помещении, расположенное на первом этаже 13 цех. Помещение обеспечено всей необходимой инфраструктурой и технологически позволяет наладить производственную

линию. Для производства необходимо дозакупить часть оборудования. Часть необходимого по техпроцессу оборудования имеется в наличии. Это прежде всего имеется оборудование для поверхностного монтажа, автомат монтажный GSM, устройство для тестирования GR 2283. Необходимо будет приобрести полуавтоматическую установку для монтажа ASCOLD 3000 стоимостью 6 200 000 руб. Т.к. всё перечисленное оборудование используется в основном производстве, но в силу технологического процесса недогружено, то амортизацию при производстве охранных систем будем учитывать только на установку-полуавтомат.

### 3.3 Финансовый план

Предлагается нанять дополнительный рабочий персонал, сюда входят технологи-сборщики, инженеры-электронщики и рабочие сборщики. Для обеспечения производства и сборки необходимы два технолога, два инженера-электронщика и три сборщика. Они будут производить основной объем работ. Что же касается обработки деталей на других станках, то времени у рабочих, занятых основным видом продукции предостаточно, чтобы произвести тот или иной этап производства охранных систем. Инженеры-электронщики будут производить общий контроль за рабочими, следить за качеством и временем на изготовление продукции. Общее руководство будет производить главный инженер. Кроме того планируется увеличить ставку нормировщика, т.к. работы по списанию, учёту и начислению прибавится. Зарплата, приведена в таблице.

Таблица 3.2 - Заработная плата работников за месяц

Наименование должности	Кол-во чел.	Ставка	Оклад, руб.	З/п, руб.	РК, 20%	Сумма к выдаче, руб.	Отчисления на страховые взносы, руб.	Сумма, руб.
Главный инженер	1	0,2	18 000	3600	720	4320	1123	5443
Нормировщик	1	0,5	9000	4500	900	5400	1404	6804
Инженер-электронщик	2	2	12000	24000	4800	28800	7488	36288
Технолог	2	2	10500	21000	4200	25200	6552	31752
Сборщик	3	3	10000	30000	6000	36000	9360	45360
Итого	9	7,7		83100	16620	99720	25927	125377

Проведенный совместно с главным инженером анализ технической документации и технологической карты производства охранных систем

показал, что на имеющемся и закупленном оборудовании при условии найма вышеперечисленных работников производственных мощностей без напряжения хватит для производства 1500 систем в год. В дальнейшем производительность можно будет увеличить за счет навыков рабочих и научной организации труда.

Необходимо провести обучение персонала, которое проводится в НИИ «Точмаш», разработчике системы контроля ультразвуковой. Стоимость обучения с выдачей сертификата составляет 85 000 рублей.

Исходя из справочника ОКОФ составим таблицу амортизации приобретаемого оборудования в следующей таблице 3.3:

Таблица 3.3 – Расчет амортизации оборудования

Наименование	Стоимость, руб.	Срок амортизации, лет	Сумма амортизации на один год, руб.
Полуавтоматическая установка для монтажа ASCOLD 3000	6 200 000	10	620 000
Итого			620 000

Оборудование планируется взять в кредит для обеспечения коммерческих проектов в концерне Росатом под 12% годовых.

График погашения кредита представлен в следующей таблице 3.4:

Таблица 3.4– Затраты на обслуживание кредита, по годам, руб.

Статья затрат	2018г	2019г	2020г	2021г	2022г
Основная сумма долга	124000 0	124000 0	124000 0	124000 0	124000 0
Процентные выплаты	744000	595200	446400	297600	148800
Итого	198400 0	183520 0	168640 0	153760 0	138880 0

Стоимость комплектующих, необходимых к закупке приведена в следующей таблице 3.5:

Таблица 3.5- Стоимость приобретаемых комплектующих на один комплект системы

Наименование комплектующих	Цена, руб	Количество необходимое для производства одного комплекта	Стоимость,руб.
Микросхема серии AD1590	120-00	2	240-00
Микросхема	150-00	2	300-00

серии AD8550			
Микросхема серии AD8542	90-00	3	270-00
Резонатор керамический 712 К	500-00	1	500-00
Микросхема серии PIC16LF86	30-00	1	30-00
МЧ 0805-H20	60-00	2	120-00
Вилка	85-00	2	170-00
Транзистор	210-00	1	210-00
Диоды	30-00	2	60-00
Стабилитрон	200-00	1	200-00
Преобразователь интерфейсов	150-00	1	150-00
Панель	350-00	2	700-00
Коннектор	720-00	1	720-00
Кабель	50-00	5	250-00
Изоляционная лента	20-00	4	80-00
Кожух	390-00	1	390-00
Метизы	100-00	-	100-00
P1-12-0,062(от 10 до 300кОм)	120-00	3	360-00
P1-12-0,125 (700кОм)	95-00	2	190-00
Итого			5040-00

Подсчитаем энергозатраты, исходя из паспортной мощности станков. Потребление электроэнергии всем оборудованием, кроме полуавтоматической установки для монтажа, взято как 1/2 от рабочего времени, т.к. по времени технологически это так.

Таблица 3.6 – Потребляемая мощность оборудования на производство

Наименование оборудования	Количество, ед.	Мощность, Квт./ч.	Потребляемая мощность в смену
Линия для поверхностного монтажа	1	7	7
Автомат монтажный	1	4	4
Установка для пайки волновой	1	6	6
Полуавтоматическая установка для	1	8	8



монтажа			
Внутрисхемный тестер	1	1,5	1,5
ИТОГО	5		26,5

Затраты на электроэнергию в год составят  $26,5 \text{ кВт} \cdot 22 \text{ дн.} \cdot 12 \text{ мес.} \cdot 4,18 \text{ руб/кВт} = 29243,3 \text{ руб.}$

Из расчета производства 1500 шт. В год приведем теперь калькуляцию производства одного комплекта контроля в 13 цехе в следующей таблице.

Таблица 3.7 – Калькуляция производственной себестоимости одного комплекта в первый год, руб.

Статья затрат	Сумма, руб.
Материалы	5040
Энергозатраты	19,5
Основная заработная плата	720
Отчисления на социальные нужды	216
Амортизационные отчисления	413,3
Прочие расходы	1008
Итого	7417

Статья затрат прочие расходы включает общехозяйственные расходы и потери от брака. Они рассчитываются (согласно учётной политике предприятия на 2018 год) как 20% от стоимости материалов.

Очень важной характеристикой для производимой продукции является ее отпускная цена. Расчет отпускной цены приведен в таблице.

Таблица 3.8 – Стоимость 1 комплекта контрольной системы

Статья затрат	Сумма, руб.
Производственная себестоимость	7417
Норма прибыли (35%)	2596
Цена предприятия	10013
НДС (18 %)	1802
Итого отпускная цена	11815

Таким образом, мы видим, что цена получается ниже чем у конкурентов, что даёт предприятию явное преимущество.

Подсчитаем общие затраты по годам, рассчитывая на постепенное завоевание рынка т.е. с расчетом 10% роста производства.

Таблица 3.9- Общие затраты на выполнение проекта в планируемые периоды, руб.

Статья затрат	2018г	2019г	2020г	2021г	2022г
Материалы	7560000	8316000	9147600	10062360	11068596
Энергозатраты	29250	32175	35393	38932	42825
Основная заработная плата	1080000	1188000	1306800	1437480	1581228

Отчисления на социальные нужды	324000	356400	392040	431244	474368,4
Амортизационные отчисления	619950	619950	619950	619950	619950
Прочие расходы	1512000	1663200	1829520	2012472	2213719
Управленческие расходы	231964	146964	146964	146964	146964
Итого	11357164	12322689	13478267	14749402	16147650

Подсчитаем экономическую выгоду от реализации проекта, установив цену ниже цен конкурентов. Это позволит переманить большую часть покупателей к себе, ведь товар полностью аналогичен, но дешевле.

### 3.4 Коммерческая эффективность проекта

Расчёт коммерческой эффективности проекта приведен в таблицах 3.10-3.18

Таблица 3.10 - Объем продаваемой продукции, цена и выручка от реализации продукции.

Наименование	Шаг (год) расчета						Итого за отчетный период
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1. Годовой объем продукции, шт	0	1500	1650	1815	1997	2196	9158
2. Цена продукции, руб.	0	9924	9924	9924	9924	9924	9924
3. Выручка от реализации продукции (без НДС), руб.	0	14886000	16374600	18012060	19818228	21793104	90883992

Таблица 3.11 - Поток денежных средств инвестиционной деятельности, тыс.руб.

Наименование	Шаг (год) расчета						Итого за отчетный период
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1. Капитальные вложения (приобретение активов)	6200000	0	0	0	0	0	6200000
1.1. Собственные средства	0	0	0	0	0	0	0
1.2. Заемные средства	6200000	0	0	0	0	0	6200000
2. Приток денежных средств							

2.1. Реальный пошаговый	0	0	0	0	0	0	0
2.2. Дисконтированный пошаговый	0	0	0	0	0	0	0
3. Отток денежных средств							
3.1. Реальный пошаговый	6200000	0	0	0	0	0	6200000
3.2. Дисконтированный пошаговый	6200000	0	0	0	0	0	6200000
4. Сальдо потока							
4.1. Сальдо реального потока							
4.1.1. Пошаговое	-6200000	0	0	0	0	0	-6200000
4.1.2. Накопленное	-6200000	-6200000	-6200000	-6200000	-6200000	-6200000	-6200000
4.2. Сальдо дисконтированного потока							
4.2.1. Пошаговое	-6200000	0	0	0	0	0	-6200000
4.2.2. Накопленное	-6200000	-6200000	-6200000	-6200000	-6200000	-6200000	-6200000

Таблица 3.12 - Поток денежных средств операционной деятельности

Наименование	Шаг (год) расчета						Итого за отчетный период
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1. Доходы	0	14886000	16374600	18012060	19818228	21793104	90883992
1.1. Выручка от реализации услуг (без НДС)	0	14886000	16374600	18012060	19818228	21793104	90883992
2. Расходы	0	13003950	13775059	14649319	15637044	16749581	73814953
2.1. Постоянные текущие издержки предприятия (без амортизации и % по кредиту)	0	851914	766914	766914	766914	766914	3919570
2.2. Амортизация ОС	0	619950	619950	619950	619950	619950	3099750
2.3. Проценты по кредиту	0	1302000	1041600	781200	520800	260400	3906000
2.4. Переменные издержки	0	10230086	11346595	12481255	13729380	15102317	62889633
3. Прибыль предприятия							

3.1. Прибыль отчетного периода (налогооблагаемая)	0	1882050	2599541	3362741	4181184	5043523	17069039
3.2. Налог на прибыль	0	376410	519908	672548	836237	1008705	3413808
3.3. Чистая прибыль	0	1505640	2079633	2690193	3344947	4034818	13655231
4. Приток денежных средств							
4.1. Реальный пошаговый	0	14886000	16374600	18012060	19818228	21793104	90883992
4.2. Дисконтированный пошаговый	0	12302479	11184072	10167114	9245301	8402323	51301290
5. Отток денежных средств							
5.1. Реальный пошаговый	0	12007590	12635201	13356821	14180857	15120926	67301395
5.2. Дисконтированный пошаговый	0	9923628	8630012	7539411	6615440	5829867	38538359
6. Сальдо потока							
6.1. Сальдо реального потока							
6.1.1. Пошаговое	0	2878410	3739399	4655239	5637371	6672178	23582597
6.1.2. Накопленное	0	2878410	6617809	11273048	16910419	23582597	
6.2. Сальдо дисконтированного потока							
6.2.1. Пошаговое	0	2378851	2554060	2627703	2629861	2572455	12762931
6.2.2. Накопленное	0	2378851	4932911	7560615	10190476	12762931	

Таблица 3.13 - Поток денежных средств  
финансовой деятельности

Наименование	Шаг (год) расчета						Итого за отчетный период
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1. Собственный (акционерный) капитал							0
1.1. Получение средств							0
1.2. Выплата дивидендов							0
2. Заемный капитал (кредит)							0
2.1. Получение	6200000	0					6200000

ссуды							
2.2. Возврат ссуды	0	1240000	1240000	1240000	1240000	1240000	6200000
3. Приток денежных средств							0
3.1. Реальный пошаговый	6200000	0	0	0	0	0	6200000
3.2. Дисконтированный пошаговый	6200000	0	0	0	0	0	6200000
4. Отток денежных средств							0
4.1. Реальный пошаговый	0	1240000	1240000	1240000	1240000	1240000	6200000
4.2. Дисконтированный пошаговый	0	1024793	846937	699948	578469	3216241	6366388
5. Сальдо потока							
5.1. Сальдо реального потока							
5.1.1. Пошаговое	6200000	-1240000	-1240000	-1240000	-1240000	-1240000	0
5.1.2. Накопленное	6200000	4960000	3720000	2480000	1240000	0	
5.2. Сальдо дисконтированного потока							
5.2.1. Пошаговое	6200000	-1024793	-846937	-699948	-578469	-3216241	-166388
5.2.2. Накопленное	6200000	5175207	4328270	3628322	3049853	-166388	

Таблица 3.14 - Поток денежных средств инвестиционной и операционной деятельности

Наименование	Шаг (год) расчета						Итого за отчетный период
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1. Приток денежных средств							0
1.1. Реальный пошаговый	0	14886000	16374600	18012060	19818228	21793104	90883992
1.2. Дисконтированный пошаговый	0	12302479	11184072	10167114	9245301	8402323	51301290
2. Отток денежных средств							
2.1. Реальный пошаговый	6200000	12007590	12635201	13356821	14180857	15120926	73501395
2.2. Дисконтированный пошаговый	6200000	9923628	8630012	7539411	6615440	5829867	38538359
3. Сальдо потока							
3.1. Сальдо реального потока							
3.1.1. Пошаговое	-6200000	2878410	3739399	4655239	5637371	6672178	17382597
3.1.2. Накопленное	-6200000	-3321590	417809	5073048	10710419	17382597	

3.2. Сальдо дисконтированного потока							
3.2.1. Пошаговое	-6200000	2378851	2554060	2627703	2629861	2572455	6562931
3.2.2. Накопленное	-6200000	-3821149	-1267089	1360615	3990476	6562931	

Таблица 3.15 - Сальдо потоков денежных средств

Наименование	Шаг (год) расчета						Итого за отчетный период
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1. Приток денежных средств							
1.1. Реальный пошаговый	6200000	14886000	16374600	18012060	19818228	21793104	97083992
1.2. Дисконтированный пошаговый	6200000	12302479	11184072	10167114	9245301	8402323	57501290
2. Отток денежных средств							
2.1. Реальный пошаговый	6200000	13247590	13875201	14596821	15420857	16360926	79701395
2.2. Дисконтированный пошаговый	6200000	10948421	9476949	8239525	7193944	6307845	48366684
3. Сальдо потоков							
3.1. Сальдо реальных потоков							
3.1.1. Пошаговое	0	1638410	2499399	3415239	4397371	5432178	17382597
3.1.2. Накопленное	0	1638410	4137809	7553048	11950419	17382597	
3.2. Сальдо дисконтированных потоков							
3.2.1. Пошаговое	0	1354058	1707123	1927590	2051358	2094477	9134606
3.2.2. Накопленное	0	1354058	3061181	4988771	7040128	9134606	

Таблица 3.16 - Кредит. Получение и возврат ссуды.  
Уплата процентов по кредиту.

Наименование	Шаг (год) расчета						Итого за отчетный период
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1. Ссуда							
1.1. Задолженность по ссуде на начало шага	0	6200000	4960000	3720000	2480000	1240000	18600000
1.2. Получение ссуды в течение шага	6200000	0	0	0	0	0	6200000
1.3. Погашение ссуды в течение шага	0	1240000	1240000	1240000	1240000	1240000	6200000
1.4. Задолженность по ссуде на конец шага	6200000	4960000	3720000	2480000	1240000	0	18600000

2. Ставка процента по кредиту, %	0	21	21	21	21	21	21
3. Сумма процентов по кредиту							
3.1. Задолженность по % на начало шага	0	0	0	0	0	0	0
3.2. Начислено % по кредиту	0	1302000	1041600	781200	520800	260400	3906000
3.3. Уплачено % по кредиту	0	1302000	1041600	781200	520800	260400	3906000
3.4. Задолженность по % на конец шага	0	0	0	0	0	0	0
4. Кредит							
4.1. Задолженность по кредиту на начало шага	0	6200000	4960000	3720000	2480000	1240000	18600000
4.2. Задолженность по кредиту на конец шага	6200000	4960000	3720000	2480000	1240000	0	18600000

Таблица 3.17 - Внутренняя норма доходности. Норма дисконта и чистый дисконтированный доход. Реальный дисконтированный сальдо поэтапных потоков денежных средств инвестиционной и операционной деятельности.

Значение нормы дисконта	Шаг (год) расчета						ЧДД
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
0,00	-6200000	2878410	3739399	4655239	5637371	6672178	17382597
0,05	-6200000	2741343	3391745	4021371	4637879	5227826	13820163
0,10	-6200000	2616736	3090413	3497550	3850400	4142897	10997996
0,15	-6200000	2502965	2827523	3060895	3223185	3317251	8731820
0,20	-6200000	2398675	2596805	2694004	2718639	2681399	6889522
0,25	-6200000	2302728	2393215	2383482	2309067	2186339	5374832
0,30	-6200000	2214162	2212662	2118907	1973800	1797011	4116543
0,35	-6200000	2132156	2051797	1892085	1697233	1487986	3061256
0,40	-6200000	2056007	1907857	1696516	1467454	1240588	2168421
0,45	-6200000	1985110	1778549	1526996	1275277	1040945	1406877
0,50	-6200000	1918940	1661955	1379330	1113555	878641	752421
0,55	-6200000	1857039	1556462	1250106	976674	745777	186058
0,60	-6200000	1799006	1460703	1136533	860195	636308	-307255

Таблица 3.18 – Показатели коммерческой эффективности инвестиционного проекта

Наименование показателя	Значение
1. Чистый реальный доход (ЧРД), руб.	17 382 597
2. Чистый дисконтированный доход (ЧДД), руб.	6 562 931
3. Индекс доходности реальный (ИДр)	14,66
4. Индекс доходности дисконтированный (ИДД)	8,27
5. Внутренняя норма доходности (ВНД), %	57,00
6. Срок окупаемости капитальных вложений реальный (Ток), лет	1,89
7. Срок окупаемости капитальных вложений дисконтированный (Ток), лет	2,48

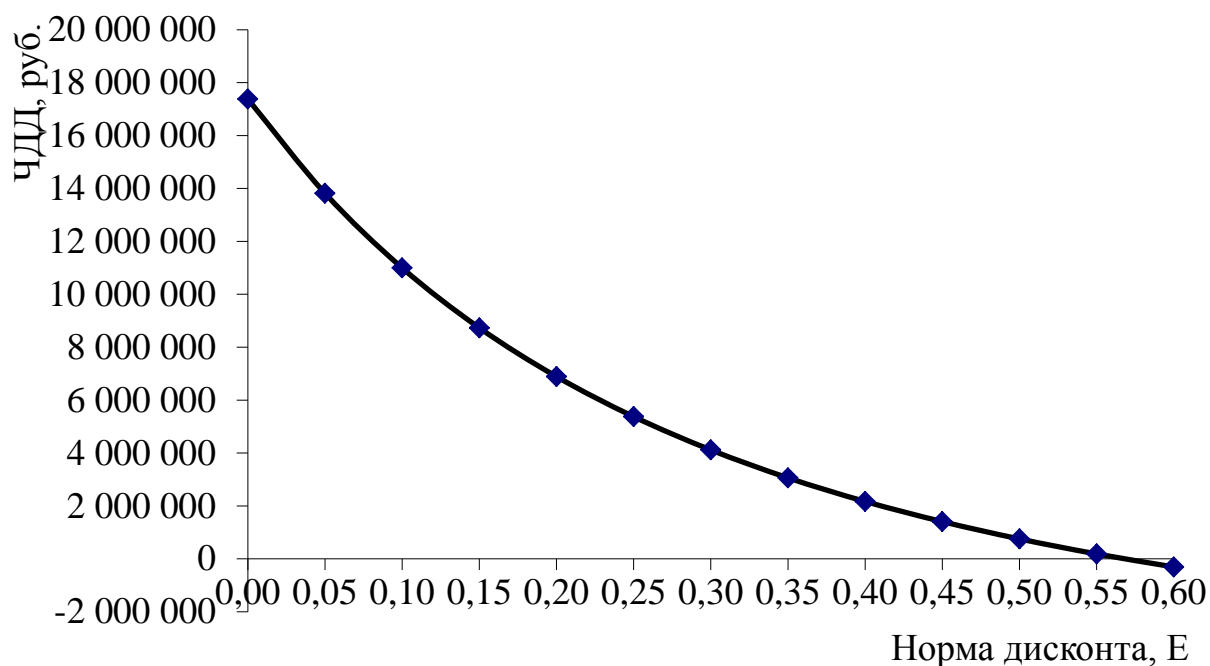


Рисунок 3.1 – Внутренняя норма доходности

Положительный чистый дисконтированный доход и индекс доходности, превышающий единицу, позволяют охарактеризовать проект как эффективный.

Внутренняя норма доходности капитальных вложений в инвестиционный проект больше 12% .

Срок окупаемости проекта, исчисленный по дисконтированным потокам денежных средств – 2,5 года.

Внутренняя норма доходности и срок окупаемости проекта позволяют охарактеризовать инвестиционный проект как приемлемый для инвестора.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Металлопродукция на металлургических предприятиях проходит сдаточный, а на машиностроительных – приемочный контроль. Между поставщиками и потребителями металла действуют определенные обязательства, техническими условиями которых оговариваются вопросы качества и методы его определения. Применение надежных и объективных методов оценки качества металлопродукции позволяет, с одной стороны, поставщику совершенствовать технологический процесс производства металла, а с другой – потребителю изучать влияние качественных показателей металла на эксплуатационные свойства изделий, а также прогнозировать повышение долговечности работы машин и агрегатов за счет улучшения качества металла. Одним из наиболее важных факторов оценки качества материалов является соответствие их химического состава требованиям стандартов.

Имущество предприятия предназначено для производства и реализации продукции, выполнения работ, оказания услуг. В процессе деятельности предприятия происходит изменение величины его активов как постоянных, так и текущих. Доля внеоборотные активов в имуществе за анализируемые три года имеет тенденцию к увеличению. В 2015 году по сравнению с 2014 годом увеличилось на 53 тыс. руб. или на 100%, а в 2016 году по сравнению с 2015 годом на 210 тыс. руб. или на 296%. Это происходит за счет улучшения материально-технической базы.

В 2016 году появилась сумма незавершённого строительства, возможно, что в ближайшее время строительство завершится и произойдет перевод незавершенных капитальных вложений в состав основных средств предприятия.

Если проанализировать оборотные активы, то основное увеличение наблюдается в запасах и дебиторской задолженности.

Капитал – средства, которыми располагает субъект хозяйствования для осуществления своей деятельности с целью получения прибыли.

Формируется капитал предприятия как за счет собственных, так и за счет заемных источников.

Из таблицы 2.2 видно, что на предприятии на конец 2016 года основной удельный вес в источниках формирования активов занимает заёмный капитал (76,13 %). За последние три года его удельный вес имеет тенденцию к увеличению, его прирост в 2016 году составил 8,5%. Это произошло в результате того, что в 2016 году возникла такая статья как «займы и кредиты» Удельный вес собственного капитала снижался с 46,72% в 2014 году до 23,87% в 2016 году.

Увеличение доли заёмного капитала говорит о финансовой неустойчивости предприятия. Повышение заемного капитала происходит в результате краткосрочных обязательств, а именно займов и кредитов,

кредиторской задолженности. Это свидетельствует о том, что предприятие больше берет кредитов, так как своих средств не достаточно.

Задачей анализа финансовой устойчивости является оценка степени независимости от заемных источников финансирования. В динамике доля чистых активов в валюте баланса имеет тенденцию снижения, в 2015 году она снижается на 15% по сравнению с 2014 годом, что может свидетельствовать о снижении платёжеспособности предприятия, затем в 2016 году на 8%, что может свидетельствовать о не платёжеспособности предприятия.

Коэффициент соотношения заемных и собственных средств на 2014 г. был 1,14, а к концу 2016 года он стал еще выше 3,19. Это связано с увеличением у Электромонтажный цех ФГУП «ПСЗ» заемных средств, т.е. заемные средства значительно превысили собственные средства.

Коэффициент маневренности показывает, какая часть собственного капитала вложена в оборотные средства. К концу 2016 года данный коэффициент снизился и составил 0,24. Это значит, что на предприятии понизился собственный капитал, который можно использовать для финансирования текущей деятельности.

Ликвидность означает способность ценностей легко превращаться в деньги, т. е. в абсолютно ликвидные средства. Результаты анализа ликвидности фирмы представляют интерес, прежде всего для коммерческих кредиторов. Коэффициент абсолютной ликвидности (платежеспособности) показывает, какая часть краткосрочных обязательств может быть при необходимости погашена немедленно за счет имеющихся денежных средств на предприятии. Этот коэффициент является наиболее жестким критерием ликвидности. Видно, что коэффициент абсолютной ликвидности в течение периода возрастает. Это говорит о том, что возрастает гарантия предприятия погашения долгов. Коэффициент текущей ликвидности дает общую оценку ликвидности предприятия, показывая, сколько рублей оборотных средств приходится на один рубль краткосрочных обязательств и хватит ли у предприятия оборотных средств для погашения своих краткосрочных долгов. Минимальное рекомендуемое значение равно 2. Коэффициент текущей ликвидности значительно ниже нормативного уровня, но наблюдается тенденция к его повышению. Это в дальнейшем может вызвать у кредиторов уверенность в том, что долги будут погашены.

Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами у предприятия в период с 2014 по 2015 год – высок. Он характеризует долю собственных оборотных средств во всех оборотных средствах предприятия. Но в 2016 году коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами у предприятия отсутствует.

Рентабельность есть относительный показатель, который обладает свойством сравнимости, может быть использован при сравнении деятельности разных хозяйствующих субъектов. Рентабельность характеризует степень доходности, выгодности, прибыльности.

Видно, что почти все показатели рентабельности на протяжении периода по факту снижаются, а это свидетельствует о том, что предприятие

не эффективно использует свой капитал. Финансовое положение предприятия находится в непосредственной зависимости от того, насколько быстро средства, вложенные в активы, превращаются в реальные деньги. Оборачиваемость средств в расчетах увеличилась, что говорит о ускорении расчетов с дебиторами (т.е. уменьшении длительности оплаты счетов к получению), это положительно сказывается на платежеспособности предприятия.

В целом деловую активность можно охарактеризовать как снизившуюся, но имеющую тенденцию к восстановлению утраченных позиций. Наблюдается повышение показателей оборачиваемости оборотных средств, кредиторской задолженности, собственного капитала, небольшое снижение количества оборотов активов. Для успешной экономической деятельности организаций необходимо применять высокоэффективные технологии, которые позволяют создавать продукцию, удовлетворяющую возрастающим требованиям потребителей. Важнейшим звеном в повышении конкурентоспособности фирмы, является диверсификация производства, а также введение прогрессивных методов контроля качества выпускаемой продукции и услуг.

В качестве мероприятия по повышению экономической эффективности 13 цех предлагается инвестиционный проект по производству оригинального прибора УЗ контроля, основанного на датчике собственной разработки.

Перспективным направлением можно считать использование беспроводных технологий. Здесь для нужд охраны возможны варианты - использование коллективных систем связи и эксплуатация собственных. Преимущества очевидны:

- возможность обследования любого объекта, в том числе мобильного, независимо от его расположения;
- универсальность - из простых элементов можно построить сколь угодно сложную систему: высокая скорость монтажа и запуска в эксплуатацию, возможность оперативного изменения конфигурации, мобильность охранного пульта, возможность сосуществования нескольких пультов. Нет принципиальных ограничений для подключения в случае необходимости к существующей системе охраны.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что планируемая к выпуску система контроля полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым рынком к данному типу продукции. Конкуренции можно опасаться лишь на ценовом поле «битвы». Прямые отечественные конкуренты, изготавливающие исключительно именно такую систему в Уральском регионе не были обнаружены. Обычно все закупают импортные китайские или европейские системы.

Таким образом, производя данную систему по цене ниже 18000 руб. можно говорить о возможности успешного внедрения на быстро развивающийся рынок и вытеснения конкурентов. Рынок сбыта

первоначально планируется как весь Уральский регион, а затем уже возможен и выход на общероссийский рынок.

Для производства необходимо дозакупить часть оборудования. Часть необходимого по техпроцессу оборудования имеется в наличии. Это прежде всего имеется оборудование для поверхностного монтажа, автомат монтажный GSM, устройство для тестирования GR 2283. Необходимо будет приобрести полуавтоматическую установку для монтажа ASCOLD 3000 стоимостью 6 200 000 руб. Т.к. всё перечисленное оборудование используется в основном производстве, но в силу технологического процесса недогружено, то амортизацию при производстве охранных систем будем учитывать только на установку-полуавтомат.

Предлагается нанять дополнительный рабочий персонал, сюда входят технологи-сборщики, инженеры-электронщики и рабочие сборщики. Для обеспечения производства и сборки необходимы два технолога, два инженера-электронщика и три сборщика. Они будут производить основной объем работ.

Стоимость комплектующих, необходимых к закупке приведена в следующей таблице 3.5.

Подсчитаем энергозатраты, исходя из паспортной мощности станков. Потребление электроэнергии всем оборудованием, кроме полуавтоматической установки для монтажа, взято как 1/2 от рабочего времени, т.к. по времени технологически это так.

Таким образом, мы видим, что цена получается ниже чем у конкурентов, что даёт предприятию явное преимущество.

Подсчитаем общие затраты по годам, рассчитывая на постепенное завоевание рынка т.е. с расчетом 10% роста производства.

Подсчитаем экономическую выгоду от реализации проекта, установив цену ниже цен конкурентов. Это позволит переманить большую часть покупателей к себе, ведь товар полностью аналогичен, но дешевле.

Положительный чистый дисконтированный доход и индекс доходности, превышающий единицу, позволяют охарактеризовать проект как эффективный.

Внутренняя норма доходности капитальных вложений в инвестиционный проект больше 12% .

Срок окупаемости проекта, исчисленный по дисконтированным потокам денежных средств – 2,5 года.

Внутренняя норма доходности и срок окупаемости проекта позволяют охарактеризовать инвестиционный проект как приемлемый для инвестора.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Положение по бухгалтерскому учету «Бухгалтерская отчетность организации» ПБУ 4/99 от 6 июля 2002 г. № 143н (с изм. и доп.).
- 2 Абдуллаев, Н.А. Формирование системы анализа финансового состояния предприятия /Н.А. Абдуллаев, Ф.А. Зайнетдинов // Финансовая газета. – 2010. – № 32 –С. 21-25.
- 3 Анташов, В.А., Уварова, Г.А. Экономическая матрица предприятия / В.А. Анташов, Г.А. Уварова // Экономико-правовой бюллетень – 2014. – № 5. – С. 12.–25.
- 4 Баканов, М.И., Шеремет, А.Д. Теория экономического анализа /М.И. Баканов, А.Д.Шеремет. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 214 с.
- 5 Балабанов, И.Т. Финансовый анализ и планирование хозяйствующего субъекта. – М.: Финансы и статистика, 2016. – 208 с.
- 6 Бариленко, В.И. Анализ финансовой отчетности.– М.: КНОРУС, 2005. – 416 с.
- 7 Борисов, Л.П. Анализ финансового состояния предприятия // Выпуск АКДИ БП. – 2015. – № 5. – С. 10–25.
- 8 Бригхем, Ю. Финансовый менеджмент, т. 2./ Ю. Бригхем, Л. Лапенски. – СПб: Экономическая школа, 2015. – 280 с.
- 9 Быкадоров, В.Л., Алексеев, П.Д. Финансово-экономическое состояние предприятия / В.Л. Быкадоров, П.Д. Алексеев. – М.: «Издательство ПРИОР», 2008. – 187 с.
- 10 Грачев, А.В. Анализ и управление финансовой устойчивостью предприятия.– М.: Финпресс, 2016. – 208 с.
- 11 Ефимова, О.В. Финансовый анализ. – М.: Бухгалтерский учет, 2016. – 528 с.
- 12 ИONOва, А.Ф. Методы анализа в финансовом менеджменте // БИНФА. – 2007. - №№ 9, 11 [Электронный ресурс]: Интернет журнал БИНФА – Режим доступа: <http://www.garant.ru>, свободный – Загл. с экрана.
- 13 Кис, Д.М. Бухгалтерский баланс – техника составления // Бухгалтерский учет. – 2015. – № 4. – С. 8-21.
- 14 Климова, Н.В. Бухгалтерский финансовый и управленческий учет в анализе формирования и использования экономической прибыли // Экономический анализ: теория и практика – 2015. – № 1. – С. 11–15.
- 15 Ковалев, В.В. Финансовый анализ. – М.: Финансы и статистика, 2016. – 512 с.
- 16 Ковалев, В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 2016. – 543 с.
- 17 Косовский, А.А. О системе показателей рентабельности как объекте финансового менеджмента коммерческих предприятий // Клерк – 2015. – № 11 [Электронный ресурс]: Интернет журнал Клерк – Режим доступа: [http://www.klerk\\_finansy.ru](http://www.klerk_finansy.ru).
- 18 Либерман, К. Как расшифровывать бухгалтерский баланс // Российский бухгалтер – 2015. – № 4. – С. 18–21.

- 19 Маркарьян, Э.А. Финансовый анализ. – М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2016 – 224 с.
- 20 Пятов, М.Л. Бухгалтерский учет для принятия управленческих решений - М.: 1С-Публишинг, 2016. – 301 с.
- 21 Пятов, М.Л. Как определить рентабельность, когда прибыль есть, а денег нет? // Бух. 1С – 2015. – № 8. – С. 15–17.
- 22 Пятов, М.Л. Методы расчета аналитических показателей: рентабельности активов и продаж // Бух. 1С – 2015. – № 7. – С. 12–15.
- 23 Пятов, М.Л. Методы расчета показателей рентабельности // Бух. 1С – 2014. – № 6. – С. 8–11.
- 24 Пятов, М.Л. Оценка рентабельности: развитие методологии// Бух. 1С – 2016. – № 11. – С. 6–8.
- 25 Пятов, М.Л. Оценка рентабельности: новая экономика – новые методы, или как все начиналось // Бух. 1С – 2015. – № 9. – С. 10–13.
- 26 Ревуцкий, Л.Д. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия: ключевые показатели // Аудиторские ведомости – 2016. – № 12. – С. 5–8.
- 27 Ронова, Г.Н. Анализ финансовой отчетности – М.: МЭСИ, 2015. – 214 с.
- 28 Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – Мн.: Новое знание, 2016. – 704 с.
- 29 Смирнов, А.В. На пути к модернизации экономики России: как преодолеть административные барьеры для бизнеса? Материалы круглого стола. // Аргументы и факты. – 2015. – № 1, – с. 12–15.
- 30 Чечевицына, Л.Н. Анализ финансово-хозяйственной деятельности / Л.Н. Чечевицына, И.Н. Чуев – М.: ИТК «Дашков и К°», 2014. – 243 с.
- 31 Шеремет, А.Д. Комплексный анализ хозяйственной деятельности – М.: Инфра – М, 2015. – 380 с.
- 32 Щадрина, Г.В. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности – М.: ИЦ «ЕАОИ», 2016. – 216 с.
- 33 Щадин, Л.А. Факторы, влияющие на рентабельность // В мире экономики и финансов – 2015. – № 5 [Электронный ресурс]: Интернет портал – Режим доступа: [http://www.v\\_mire\\_ek&fin/ru](http://www.v_mire_ek&fin/ru).
- 34 Экономический анализ. Под ред. Л.Т.Гиляровской. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2015. – 615 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Бухгалтерский баланс**  
**на 31 Декабря 2016 г.**

Организация **Электромонтажный цех ФГУП «ПСЗ»**

Идентификационный номер налогоплательщика

Вид экономической деятельности Производство и монтаж окон

Организационно-правовая форма форма собственности

**ФГУП**

Единица измерения: тысруб

Местонахождение (адрес)  
**г. Трёхгорный**

Форма по ОКУД	Коды		
	0710001		
Дата (число, месяц, год)	31	12	2016
по ОКПО			
ИНН	7405008145\740501001		
по ОКВЭД			
по ОКОПФ / ОКФС			
по ОКЕИ	384		

Пояснения	Наименование показателя	Код	На 31 Декабря 2016 г.	На 31 Декабря 2015 г.	На 31 Декабря 2014 г.
	<b>АКТИВ</b>				
	<b>I. ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ</b>				
	Нематериальные активы	1110			
	Результаты исследований и разработок	1120			
	Нематериальные поисковые активы	1130			
	Материальные поисковые активы	1140			
	Основные средства	1150	263	53	
	Доходные вложения в материальные ценности	1160			
	Финансовые вложения	1170			
	Отложенные налоговые активы	1180			
	Прочие внеоборотные активы	1190			
	Итого по разделу I	1100	263	53	
	<b>II. ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ</b>				
	Запасы	1210	556	592	3
	Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	1220	48		
	Дебиторская задолженность	1230	392	3	215
	Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов)	1240			
	Денежные средства и денежные эквиваленты	1250	199	17	41
	Прочие оборотные активы	1260			
	Итого по разделу II	1200	1195	612	259
	<b>БАЛАНС</b>	1600	1458	665	259

## Окончание Приложения А

Пояснения	Наименование показателя	Код	На 31 Декабря 2016 г.	На 31 Декабря 2015 г.	На 31 Декабря 2014 г.
	<b>ПАССИВ</b>				
	<b>III. КАПИТАЛ И РЕЗЕРВЫ</b>				
	Уставный капитал (складочный капитал, уставный фонд, вклады товарищей)	1310	10	10	8
	Собственные акции, выкупленные у акционеров	1320			
	Переоценка внеоборотных активов	1340			
	Добавочный капитал (без переоценки)	1350			
	Резервный капитал	1360			
	Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	1370	338	205	113
	Итого по разделу III	1300	348	215	121
	<b>IV. ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b>				
	Заемные средства	1410			
	Отложенные налоговые обязательства	1420			
	Оценочные обязательства	1430			
	Прочие обязательства	1450			
	Итого по разделу IV	1400			
	<b>V. КРАТКОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b>				
	Заемные средства	1510	794		
	Кредиторская задолженность	1520	316	450	138
	Доходы будущих периодов	1530			
	Оценочные обязательства	1540			
	Прочие обязательства	1550			
	Итого по разделу V	1500	1110	450	138
	<b>БАЛАНС</b>	1700	1458	665	259

Руководитель

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(расшифровка подписи)



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Отчет о финансовых результатах**  
**за период с 1 Января по 31 Декабря 2016 г.**

Организация **Электромонтажный цех ФГУП «ПСЗ»**

Идентификационный номер налогоплательщика

Вид экономической деятельности Производство и монтаж окон  
 Организационно-правовая форма форма собственности

**ФГУП**

Единица измерения: тысруб

Местонахождение (адрес)

**г. Трёхгорный**

Коды	0710002		
Дата ( число, месяц, год)	31	12	2016
по ОКПО			
ИНН	7405008145\7 40501001		
по ОКВЭД			
по ОКФС / ОКФС			
по ОКЕ И	384		

Пояснения	Наименование показателя	Код	За Январь - Декабрь 2016 г.	За Январь - Декабрь 2015 г.
	Выручка	2110	6339	1583
	Себестоимость продаж	2120	6067	1387
	Валовая прибыль (убыток)	2100	272	196
	Коммерческие расходы	2210		
	Управленческие расходы	2220		
	Доходы от участия в других организациях	2310		
	Проценты к получению	2320		
	Проценты к уплате	2330		
	Прочие доходы	2340		
	Прочие расходы	2350	97	75
	Прибыль (убыток) до налогообложения	2300	175	121
	Текущий налог на прибыль	2410	42	29
	Изменение отложенных налоговых обязательств	2430		
	Изменение отложенных налоговых активов	2450		
	Прочее	2460		
	Чистая прибыль (убыток)	2400	133	92

Руководитель \_\_\_\_\_  
 (подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка  
 подписи)

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**Отчет о финансовых результатах**  
**за период с 1 Января по 31 Декабря 2015 г.**

Организация **Электромонтажный цех ФГУП «ПСЗ»**

Идентификационный номер налогоплательщика

Вид экономической деятельности Производство и монтаж окон  
 Организационно-правовая форма форма собственности

**ФГУП**

Единица измерения: тысруб

Местонахождение (адрес)

**г. Трёхгорный**

Коды	0710002		
Дата ( число, месяц, год)	31	12	2015
Форма по ОКУД	0710002		
по ОКПО			
ИНН	7405008145\7 40501001		
по ОКВЭД			
по ОКОПФ / ОКФС			
по ОКИ	384		

Пояснение	Наименование показателя	Код	За Январь - Декабрь 2015 г.	За Январь - Декабрь 2014 г.
	Выручка	2110	1583	1149
	Себестоимость продаж	2120	1387	977
	Валовая прибыль (убыток)	2100	196	172
	Коммерческие расходы	2210		
	Управленческие расходы	2220		
	Прибыль (убыток) от продаж	2200	196	172
	Доходы от участия в других организациях	2310		
	Проценты к получению	2320		
	Проценты к уплате	2330		
	Прочие доходы	2340		
	Прочие расходы	2350	75	23
	Прибыль (убыток) до налогообложения	2300	121	149
	Текущий налог на прибыль	2410	29	36
	Изменение отложенных налоговых обязательств	2430		
	Изменение отложенных налоговых активов	2450		
	Прочее	2460		
	Чистая прибыль (убыток)	2400	92	113

Руководитель \_\_\_\_\_  
 (подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка  
 подписи)

\_\_\_\_\_