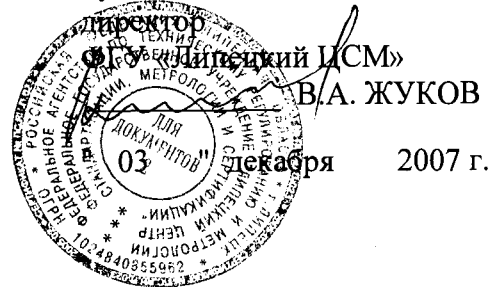


Согласовано  
Руководитель ГЦИ СИ –



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электро-энергии ОАО «Липецкий металлургический завод «Свободный сокол» АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37851-08</u>
---	---

Изготовлена по проектной и технической документации ООО «Рубеж», г. Липецк. Заводской номер 01.

### Назначение и область применения

Система автоматизированная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО Липецкий металлургический завод «Свободный сокол» (далее АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол») предназначена для измерения и учета электрической энергии на предприятии ОАО Липецкий металлургический завод «Свободный сокол», а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации о параметрах энергопотребления.

Данные используются для решения коммерческих, технических, технико-экономических и статистических задач на предприятии.

Область применения: энергопотребляющее предприятие ОАО Липецкий металлургический завод «Свободный сокол», г. Липецк.

### Описание

Принцип действия АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный Сокол» состоит в *измерении* параметров, характеризующих электропотребление ОАО Липецкий металлургический завод «Свободный Сокол», *передаче* измерительной информации в цифровом виде в программно-технический комплекс (ПТК); *поддержке* заданного протокола обмена и аппаратного интерфейса; *обеспечении* выработки астрономического времени; *обработке* данных в измерительных каналах (ИК); *проведении* расчета стоимости потребленной электроэнергии с использованием многоставочного тарифа; *получении* наглядных форм и графиков потребления электроэнергии; *хранении* данных в памяти.

Перечень ИК представлен в таблице 1. ИК АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ « Свободный сокол» включают в себя следующие технические и программные компоненты:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) типов :ТФЗМ-150, ТПШЛ-10, ТПЛ-10УЗ, ТПФМ-10, ТПФ-10. Класс точности 0,5;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типов: НКФ-110, НТМИ-6-66, НОМ-6-77УХЛ4, ЗНОМ-6, НТМИ-10. Класс точности 0,5.
- счетчики типов: СЭТ-4ТМ.02.2 (КТ 0,5s), СЭТ-4ТМ.03.01 (КТ 0,5s) , СЭТЗ-01-01(КТ 0,5).

В качестве УСПД используется программно-технический комплекс «УМИКОН» (производства ЗАО «ИНКОММЕТ» г. Москва) и сервер опроса. Сервер сбора данных представляет собой компьютер с установленным специализированным программным обеспечением «МИКСИС». Обеспечивает хранение данных и отвечает на запросы от автоматизированного рабочего места (АРМ). Задачей АРМ является визуализация и представление данных в том или ином виде, вывод на печать и т.д.

Система точного времени реализована через корпоративную сеть предприятия средствами Интернет и корректирует системное время УСПД .

Состав передаваемой информации:

- получасовые значения результатов измерения активной электроэнергии и интегрированной реактивной мощности по всем точкам учета ;

Для формирования физического канала связи организован канал связи через телефонную сеть общего пользования (ТфСОП), обеспечивающий вероятность не обнаружения ошибки  $10^{-5}$  и скорость передачи данных не менее 9600 бит/с.

Счетчики электрической энергии обеспечивают выполнение следующих функций:

- Измерение величин тока и напряжения, измерение приращений активной и реактивной электроэнергии, измерение величин «время» и «интервал времени», цикличность измерений – 30 минутные приращения, автоматическая запись данных графика нагрузки, автоматическое хранение информации, самодиагностику и ведение журнала событий (факты параметрирования, коррекции времени, пропадания напряжения), возможность съема информации с счетчика автономным способом, возможность получения параметров электросчетчика удаленным способом, визуальный контроль информации на электросчетчике, хранение информации не менее 35 суток, передачу измеренных величин и записей журнала событий в УСПД.

• При измерении физических величин в счетчиках электрической энергии выполняется следующее:

- аналогово-цифровое преобразование входных сигналов тока и напряжения;
- расчет данных о потребленной электроэнергии и мощности;
- получение именованных физических единиц заданной размерности;

• УСПД осуществляет сбор данных со всех счетчиков электроэнергии и передачу данных на сервер по запросу, поступившему из сервера опроса. Накопленные значения хранятся в 30- ти минутных архивах. 30- ти минутные архивы обновляются циклически и обеспечивают хранение информации не менее 60 суток.

• Замещение отсутствующей измерительной информации. При замещении отсутствующей измерительной информации выполняется расчет усредненного профиля нагрузки на основе имеющихся измерений и замещение отсутствующего измерения.

• Контроль достоверности измерительной информации. При контроле достоверности измерительной информации выполняется анализ полноты измеренных данных и принимается решение о достоверности или недостоверности измерения.

Ведение журнала событий в счетчике, УСПД и сервере опроса выполняется постоянно.

Передача измеренных величин из счетчика в УСПД, из УСПД в сервер осуществляется автоматически по запросу с периодом 30 минут.

Замещение отсутствующей измерительной информации осуществляется с периодом в одни сутки.

Контроль достоверности измерительной информации осуществляется с периодом в 30 минут.

Формирование архива измеренных величин, архива диагностической информации выполняется с периодом одни сутки.

Формирование сальдо по энергопотреблению выполняется периодически с периодом одни сутки.

Доступ потребителей к коммерческой, технической и диагностической информации обеспечивается по мере поступления запросов от потребителя.

Синхронизация и коррекция времени в АИИС КУЭ выполняется автоматически: в счетчиках электроэнергии - с периодом 24 часа, в УСПД и сервере - с периодом 3 часа.

В случае зависания системы происходит автоматический перезапуск системы.

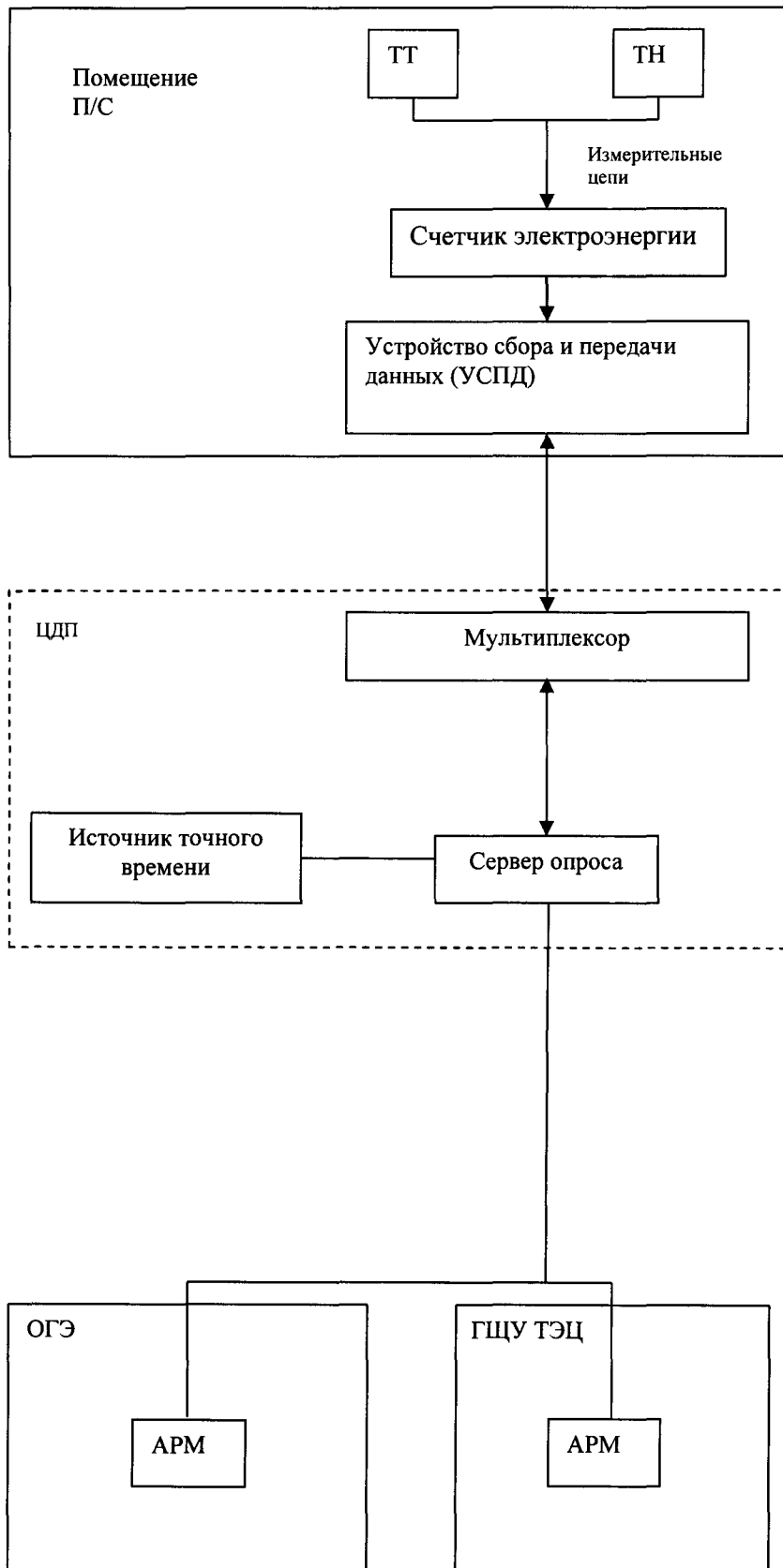


Рисунок 1. Структурная схема измерительного канала АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол»

## Основные технические характеристики

1. Номинальная функция преобразования для измерений и учета электроэнергии по временным тарифным зонам и направлениям - электроэнергия за расчетный период.

Расчет производится на основании показаний профиля нагрузки

$$\Delta W = K_E \sum N_i \cdot K_T,$$

где  $\Delta W$  – электроэнергия за расчетный период, кВт·ч;

$K_E$  – внутренняя константа для счетчиков с цифровым выходом (эквивалент «внутреннему» 1 имп., выраженному в кВт·ч);

$N_i$  – i-ое значение профиля нагрузки;

$K_T$  – масштабный коэффициент, который определяется для счетчиков прямого включения  $K_T=1$ ; для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии на первичную сторону  $K_T=M$  ( $M$  – множитель, вынесенный на съемный щиток счетчика); для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии на вторичную сторону  $K_T=K_n \cdot K_t$  (коэффициенты трансформации по напряжению и току).

2 Чувствительность ИКАММС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол» определяется чувствительностью счетчиков.

ИК измеряет энергию при подаваемой на него мощности  $P$ , кВт, не менее, рассчитываемой по формуле

$$P = 25 \cdot 10^{-4} \cdot K \cdot P_{ном.},$$

где  $K$  – класс точности счетчика;

$P_{ном.}$  - номинальное значение мощности, рассчитанное по номинальным значениям силы тока и напряжения.

3 Число электрических подстанций, шт.	6
4 Число ИК коммерческого учета АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол»	36
5 Количество счетчиков на объекте	12
6 Период автоматического опроса счетчиков	1 мин.
7 Максимальное удаление счетчиков от ПЭВМ	600 м
8 Допустимый диапазон рабочих температур	(минус 20 плюс 30) °С
9 Количество тарифных зон	2
10 Тип линии связи	телефонная линия
11 Длина линии связи :	
между счетчиком и модемом	(50-600)м
между модемом и ПЭВМ	2 м
12 Предел допускаемой относительной погрешности передачи данных, %	0,1
13 Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки, с	± 5
14 Относительная погрешность ИК:	

Предел допустимой относительной погрешности измерения акт. энергии.		Вариант подключения ТТ, ТН, счетчика	КТ <sub>ТТ</sub>	КТ <sub>ТН</sub>	КТ <sub>сч.</sub>	№№ ИК
cosφ=0,65 Ток 5% от I <sub>ном</sub>	cosφ>=0,95 Ток 100% от I <sub>ном</sub>					
2,2	1,2	(ТТ, ТН, сч) Трехфазная трехпроводная схема подключения трансформаторов	0,5	0,5	0,5	29-36
2,5	1,3		0,5	0,5	0,5s	9-28
2,3	1,2	(ТТ, ТН, сч) Трехфазная четырёх проводная схема подключения трансформаторов	0,5	0,5	0,5s	1 - 8

13 Хранение данных при отключении питания  
14 Средняя наработка на отказ  
15 Срок службы

до 20 суток  
не менее 55000 час.  
не менее 20 лет

Количество ИК определяется количеством точек учета. На испытания представлены 36 ИК. Перечень ИК, наименования объекта потребителя, линии и ячейки, типы ТТ и КТ, типы ТН и КТ, тип счетчика, заводские № счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень ИК АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол»

№ ик	Наименование объекта	Наименование ИК	Потребитель	Тр-ры напряжения				Тр-ры тока				Счётчик эл. энергии		
				кВ/кВ	Зав. номер	Тип	КТ	А/А	Тип	Зав. номер	КТ	Тип	КТ	Заводской номер
1	ГПП	ГПП правая, ввод активная энергия	ОАО ЛМЗ "Свобод-ный сокол"	110/0,1	916391	НКФ-110	0,5	600/5	ТФЗМ-150	2205	0,5	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5S	05031073
2		ГПП правая, ввод реактивная энергия			902343					2209				
3		ГПП правая, отдача активная энергия			916578					2208				
4		ГПП правая, отдача реактивная энергия												
5		ГПП левая, ввод активная энергия	ОАО ЛМЗ "Свобод-ный сокол"	110/0,1	916528	НКФ-110	0,5	600/5	ТФЗМ-150	2206	0,5	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5S	04030117
6		ГПП левая, ввод реактивная энергия			913367					2216				
7		ГПП левая, отдача активная энергия			916507					2207				
8		ГПП левая, отдача реактивная энергия												
9	ПС2	РУ-6 яч.16 активная энергия	Горсеть В-3	6/0,1	32	НОМ 6-77-УХЛ4	0,5	300/5	ТПФМ 10	11000	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	0106078240
10		РУ-6 яч.16 реактивная энергия			18					110074				
11		РУ-6 яч.4 активная энергия	Горсеть В-5	6/0,1	29	НОМ 6-77-УХЛ4	0,5	300/5	ТПФ 10	44749	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	0107070124
12		РУ-6 яч.4 реактивная энергия			82					92784				
13	РП 36	РУ-6 яч.17 активная энергия	АвтоВАЗ	6/0,1	1954	НТМИ-6-66-У3	0,5	150/5	ТПФ-10	1512	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	0107070122
14		РУ-6 яч.17 реактивная энергия								1618				
15		РУ-6 яч.23 активная энергия	Горсеть В-1	6/0,1	1903	НТМИ-6-66-У3	0,5	300/5	ТПФМ-10	42562	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	0106079043
16		РУ 6 яч. 23 реактивная энергия								99136				
17		РУ-6 яч.12 активная энергия	Горсеть В-6	6/0,1	2882	НТМИ-6-66У3	0,5	400/5	ТПЛ 10 У3	2002	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	0106079035
18		РУ-6 яч.12 реактивная энергия								1968				

19	РП 36	РУ-6 яч.2 активная энергия	Горсеть В-7	6/0,1	1425	НТМИ- 6-66У3	0,5	400/5	ТПЛ 10 У3	1852	0,5	СЭТ- 4ТМ.03.01	0,5S	0106079035
20		РУ-6 яч.2 реактивная энергия								1903				
21		РУ-6 яч.6 ввод активная энергия	Ввод от 2Т ОРУ- 35кВ	6/0,1	1425	НТМИ- 6-66У3	0,5	2000/5	ТПЛ 10 У3	1882	0,5	СЭТ- 4ТМ.02.2	0,5S	05031038
22	РУ-6 яч.6 ввод реактивная энергия	1807												
23	РУ-6 яч.6 отдача активная энергия													
24	РУ-6 яч.6 отдача реактивная энергия													
25	РУ-6 яч. 16 ввод активная энергия	Ввод от 4Т ОРУ- 35кВ	6/0,1	1427	НТМИ- 6-66У3	0,5	2000/5	ТПЛ 10 У3	1834	0,5	СЭТ- 4ТМ.02.2	0,5S	05031045	
26	РУ-6 яч. 16 ввод реактивная энергия								1821					
27	РУ-6 яч. 16 отдача активная энергия													
28	РУ-6 яч. 16 отдача реактивная энергия													
29	ПС42	РУ-10кВ яч.19 Активная энергия	Гипермаркет ввод 1	10/0,1	2347	НТМИ- 10	0,5	150/5	ТПШЛ- 10	11148	0,5	СЭТ3а-01- 01	0,5	072910
30		РУ-10кВ яч.19 реактивная энергия								10082				
31	ПС42	РУ-10кВ яч.21 Активная энергия	Гипермаркет ввод 2	10/0,1	4225	НТМИ- 10	0,5	150/5	ТПШЛ- 10	10502	0,5	СЭТ3а-01- 01	0,5	072921
32		РУ-10кВ яч.21 реактивная энергия								10618				
33	ТП 47	РУ-6 яч.2 Активная энергия	Водогрейная котельная ввод 1	6/0,1	7116	НТМИ- 10	0,5	400/5	ТПЛ 10 У3	9691	0,5	СЭТ3а-01- 01	0,5	084622
34		РУ-6 яч.2 реактивная энергия								8746				
35		РУ-6 яч.13 активная энергия	Водогрейная котельная ввод 2	6/0,1	1952	НТМИ- 10	0,5	400/5	ТПЛ 10 У3	9404	0,5	СЭТ3а-01- 01	0,5	084711
36		РУ-6 яч.13 реактивная энергия								8692				



### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

### Комплектность

Комплектность АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол» отображена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование компонента системы	Количество, шт.	Класс точности	Номер Госреестра
<b>Трансформаторы тока типа по ГОСТ7746-01:</b>			
ТФЗМ-150	6	0,5	5313-76
ТПШЛ-10	4	0,5	1423-60
ТПЛ-10-УЗ	14	0,5	21253-01
ТПФМ-10	3	0,5	814-53
ТПФ-10	3	0,5	517-50
<b>Трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-01</b>			
НКФ-110	2	0,5	14205-94
НТМИ-6-66 УЗ	4	0,5	17158-98
НТМИ-10	4	0,5	2611-70
НОМ-6-77УХ4	2	0,5	17158-98
<b>Электросчетчики:</b>			
СЭТ-4ТМ.03.01	6	0,5s	27524-94
СЭТ-3а-01-01	4	0,5	14206-94
СЭТ-4ТМ.02.2	4	0,5s	20175-01
<b>УСПД - Программно-технический комплекс «УМИКОН»</b>	5		21358-06
Средства передачи информации: выделенные, коммутируемые, GSM каналы связи, интерфейсы RS-485, RS-232, модемы	На 36 ИК		Техническая документация
Блок бесперебойного питания	1 шт.		Техническая документация
ПЭВМ (Тип :Pentium 133) с дисплеем и принтером.	1 шт.		Руководство пользователя

Кабель оптический	1 шт.	Техническая документация
Программные средства : «Конфигуратор СЭТ-4ТМ.02», «Тест 3000», «АРМ Электроэнергия»	1 пакет	Руководство пользователя.
Эксплуатационная документация: Паспорт на ТТ, Паспорт на ТН, Паспорта на счетчики  Руководство по эксплуатации УСПД	30 экз- в соответствии с количеством ТТ 20 экз- в соответствии с количеством ТН 14 экз- в соответствии с количеством счетчиков  5 экз	
Руководство по эксплуатации АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол»	1 экз.	
Методика поверки АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол»	1 экз	

### Поверка

Поверка производится по документу «Система автоматизированная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол»». Методика поверки», утвержденному ФГУ «Липецкий ЦСМ».

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.03.01, СЭТ-4М.02.2, СЭТ-3а-01-01 – по методике поверки 4П.152.071 ИЗ, утвержденной ФГУ «Нижегородский ЦСМ»;
- УСПД Программно-технический комплекс «УМИКОН» - по методике поверки МП 26-262-99.

Межповерочный интервал 4 года.

### Нормативные и технические документы

1. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»
2. ГОСТ 1983-2001 « Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»
3. ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)»
4. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»
5. ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".
- 6.МИ 2439-97 «ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля».
7. «Комплекс программно-технический «УМИКОН» . Технические условия ТУ 4218-003-17102510-2006».

8. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Основные метрологические характеристики. Общие требования. — М.: РАО «ЕЭС России», 1998

9. Техническое задание, Рабочий проект (монтажные схемы) на создание АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол».

### Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии «АИИС КУЭ ОАО ЛМЗ «Свободный сокол» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ОАО ЛМЗ «Свободный сокол»

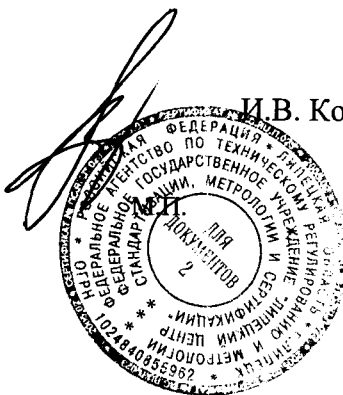
398007 г. Липецк, ул. Заводская, д.1

ООО «Рубеж»

398042 г. Липецк, ул. 40 лет Октября, д. 45, к.15

т.и ф. 8-4742-31-15-53

Зам. директора ФГУ «Липецкий ЦСМ»



И.В. Комолов

Главный инженер

ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол»

Б.Н. Лизунов

М.П