

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. ~~директора~~ ~~технического~~ директора
ФГУП «ВОСТЕС-МОСКВА»

А.С. Евдокимов

2006 г.



<p>Системы информационно-измерительные автоматизированные ЕАСДКиУ</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>3294-06</u> Взамен № _____</p>
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4217-014-27128047-2006.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы информационно-измерительные автоматизированные ЕАСДКиУ (в дальнейшем – ИИС ЕАСДКиУ) предназначены для измерений, коммерческого, технологического учета количества тепловой и электрической энергии, объема, массы, объемного и массового расхода, температуры и давления теплоносителя, горячей и холодной воды, мощности электрической энергии, мониторинга параметров систем теплотребления, имеющих различную конфигурацию, водопотребления, электропотребления, сбора, хранения, визуального представления, документирования результатов измерений и информации о потреблении энерго-ресурсов при коммерческих расчетах между потребителем и энергоснабжающей организацией.

Область применения ИИС ЕАСДКиУ – технологический контроль и коммерческий учет в сетях и объектах теплоснабжения, водоснабжения, электроснабжения в промышленности, энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве.

ОПИСАНИЕ

ИИС ЕАСДКиУ – территориально распределенная система, проектируется для конкретных объектов и принимается как законченное изделие непосредственно на объекте эксплуатации (система вида ИС-2 согласно ГОСТ Р 8.596). Установка системы на месте эксплуатации осуществляется в соответствии с проектной документацией на систему и эксплуатационной документацией на входящие в нее компоненты.

В состав ИИС ЕАСДКиУ входят:

1. Измерительные компоненты – теплосчетчики классов С и В по ГОСТ Р 51649-2000 (с первичными преобразователями расхода, давления и температуры), счетчики холодной и горячей воды классов А и В по ГОСТ Р 50193.1-92, счетчики электрической энергии переменного тока классов 1 и 2 по ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ 26035-83, класса 0,5 по ГОСТ Р 52323-2006 (см. таблица 1);

Таблица 1

№	Наименование прибора	Номер в Государственном реестре	Интерфейс подключения к системам
1	Теплосчетчик КМ-5	18361-01	RS-232 (RS-485)
2	Теплосчетчик ТЭМ-106	26326-06	RS-232 (RS-485)
3	Теплосчетчик ВИС.Т-ТС(НС)	20064-01	RS-232, Ethernet
4	Тепловычислитель Логика СПТ 943	28895-05	RS-232
5	Теплосчетчик ТЭРМ-02	17364-02	RS-232
6	Теплосчетчик SA-94	14641-05	RS-232
7	Теплосчетчик ТЭМ-05	16533-03	RS-232
8	Теплосчетчик ЭСКО-Т	23134-02	RS-232 (RS-485)
9	Тепловычислитель Взлет ТСРВ	27010-04	RS-485
10	Теплосчетчики ТСК7 с вычислителем количества теплоты ВКТ-7	23194-02 23195-06	RS-232
11	Теплосчетчики ТСК6 с вычислителем количества теплоты ВКТ-7	26641-04 23195-06	RS-232
12	Теплосчетчик Практика-Т	27230-04	RS-232, RS-485, Ethernet
13	Счетчик ватт-часов активной энергии переменного тока статический Меркурий 200	24410-04	CAN
14	Счетчик электрической энергии трехфазный статический Меркурий 230	23345-04	CAN
15	Счетчик электрической энергии ЦЭ6827М1	28847-05	RS-485
16	Счетчики горячей, холодной воды СХ, СХИ, СГ, СГИ	17844-04	Имп.выход
17	Счетчики горячей, холодной воды ЕТК, ЕТW	19727-03	Имп.выход
18	Счетчики горячей, холодной воды ВСГ, ВСГд	23648-02	Имп.выход
19	Счетчики горячей, холодной воды ВСХ, ВСХд	23649-02	Имп.выход
20	Счетчики горячей, холодной воды WFK2, WFW2	25986-04	Имп.выход
21	Счетчики горячей, холодной воды ВМХ, ВМГ	18312-03	Имп.выход
22	Счетчики горячей, холодной воды СКБ, СКБИ	26343-04	Имп.выход
23	Счетчики холодной воды МТ 50QN-Т	23554-04	Имп.выход
24	Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные электронные ЭЭ8003	17927-02	RS-485

Примечание – Допускается подключение всех вариантов исполнения теплосчетчиков, счетчиков воды, счетчиков электроэнергии, приведенных в соответствующих описаниях типов

2. Связующие компоненты:

- проводные линии связи по интерфейсам RS-232, RS-485, СОС-95, CAN, Ethernet и т.п. с соответствующими блоками согласования протоколов обмена: ДР, БКД-М, БКД-МЕ, БПДД-RS, БПДД-Е, БПДД-RS-485М БПДД-RS-485П, БПДД-RS-485К, БПДД-CAN, Моха NPort, ретрансляторами УСЛ-А, УСЛ-АС, УСЛ-П, УСЛ-ПС, GSM-каналы передачи данных;
- радиоканалы передачи данных;
- оптоволоконные и оптические линии связи.

3. Вычислительные компоненты: серверы баз данных, автоматизированные рабочие места (АРМ) диспетчера:

- IBM АТ-совместимые серийно выпускаемые компьютеры, работающие под управлением операционной системы «Windows», мониторы, клавиатуры, манипуляторы «мышь», акустические системы;
- программное обеспечение SCADA-системы «LanMon» в составе: «АРМ LanMon», «Сервер LanMon», «Сервер OPC DA 2,0», «Клиент OPC DA 2,0», «Сервер OPC HDA», «Клиент OPC HDA», «Управляющая программа домового регистратора», «OproisLib», «ArchTool»;
- система управления базами данных (СУБД) «PostgreSQL».

4. Вспомогательные компоненты – блоки грозозащиты ГР-1, ГР-1Д, блоки бесперебойного питания, принтеры и др.

Принцип работы ИИС ЕАСДКиУ заключается в преобразовании цифровых и/или аналоговых сигналов измерительной информации, поступающих от первичных преобразователей – датчиков температуры, давления, расхода, объема, тока и напряжения в электронные блоки измерительных компонентов – вычислители теплосчетчиков, блок БТС-2, затем сигналы измерительной информации по каналам связи поступают в блоки согласования протоколов обмена БПДД-RS, БПДД-RS-485М, БПДД-RS-485П, БПДД-RS-485К, БПДД-CAN, далее через ретрансляторы УСЛ-А, УСЛ-АС, УСЛ-П, УСЛ-ПС по информационно-питающей линии в блоки контроля БКД-М, БКД-МЕ или через преобразователи интерфейсов БПДД-Е, Моха NPort в домовые регистраторы ДР, которые по каналам связи помещают полученную измерительную информацию в СУБД «PostgreSQL», который ведет базу архивных (часовых, суточных, месячных, годовых) данных приборов учета, и на сервер параметров реального времени (СПРВ) «Сервер LanMon», который пересылает текущую измерительную информацию на АРМ диспетчера с ПО «АРМ LanMon» для визуального отображения измеряемых параметров в режиме реального масштаба времени. Документированные отчеты по параметрам теплопотребления, водопотребления и электропотребления формирует АРМ на основе запроса архивных данных из СУБД «PostgreSQL». Также АРМ осуществляет экспорт обработанных архивных данных измеряемых параметров в формате файлов базы данных DBF в программное обеспечение единого информационно-расчетного центра (ЕИРЦ). В состав ИИС могут входить до ста АРМ диспетчера, решающих различные задачи по визуальному отображению параметров потребления энергоресурсов, формированию отчетов и сводок.

Модули семейства OPC (OLE for Process Control) - OPC Data Access 2.0: «Сервер OPC DA 2.0», «Клиент OPC DA 2.0», OPC History Data Access: «Сервер OPC HDA», «Клиент OPC HDA» предназначены для экспорта и импорта данных измерительных и служебных каналов «LanMon», их текущих и архивных значений, во внешние системы по программному интерфейсу OPC.

Готовые отчеты по архивным данным теплосчетчиков, счетчиков электрической энергии, счетчиков воды также помещаются на «WWW-сервер», их просмотр возможен с помощью веб-браузеров (Mozilla Firefox и т.п.).

ИИС ЕАСДКиУ обеспечивает вывод на печатающее устройство по требованию оператора любого графика, таблицы, отчета, формируемого системой на экране монитора АРМ диспетчера.

ИИС ЕАСДКиУ обеспечивает защиту от несанкционированного доступа путем применения уникальной адресации, парольной защиты и пломбирования всех внешних соединений.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Диапазоны измерений измерительных каналов ИИС ЕАСДКиУ в зависимости от типа применяемого измерительного компонента приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемый параметр	Тип измерительного компонента	Диапазон измерения
Температура теплоносителя (воды)	КМ-5	от 1 до 150° С
	ТЭМ-106	от 0 до 150° С
	ВИС.Т-ТС(НС)	от 0 до 150° С
	Логика СПТ 943	от 0 до 175° С
	ТЭРМ-02	от 0 до 150° С
	SA-94	от 5 до 150° С
	ТЭМ-05	от 0 до 150° С
	ЭСКО-Т	от 3 до 150° С
	Взлет ТСРВ	от 0 до 180° С
	ТСК7	от 0 до 180° С
	ТСК6	от 0 до 160° С
	Практика-Т	от 0 до 150° С
Объемный расход теплоносителя (воды)	КМ-5	от 0,0025 до 2500 м ³ /ч (Ду от 15 до 300 мм)
	ТЭМ-106	от 0,02 до 2000 м ³ /ч (Ду от 10 до 1000 мм)
	ВИС.Т-ТС(НС)	от 0,002 до 2500 м ³ /ч (Ду от 10 до 300 мм)
	Логика СПТ 943	от 0 до 10 ⁵ м ³ /ч
	ТЭРМ-02	от 0,15 до 250 м ³ /ч (Ду от 15 до 100 мм)
	SA-94	от 0,25 до 4000 м ³ /ч (Ду от 10 до 400 мм)
	ТЭМ-05	от 0,02 до 2000 м ³ /ч (Ду от 10 до 1000 мм)
	ЭСКО-Т	от 0,015 до 600 м ³ /ч (Ду от 15 до 150 мм)
	Взлет ТСРВ	от 0,02 до 10 ⁶ м ³ /ч (Ду от 15 до 300 мм)
	ТСК7	от 0 до 10 ⁶ м ³ /ч
	ТСК6	от 0 до 10 ⁶ м ³ /ч
	Практика-Т	от 0,02 до 2500 м ³ /ч (Ду от 10 до 300 мм)
Давление измеряемой среды (теплоносителя, воды)	КМ-5	от 0 до 1,6 МПа
	ТЭМ-106	от 0 до 2,5 МПа
	ВИС.Т-ТС(НС)	от 0,01 до 2,5 МПа
	Логика СПТ 943	от 0 до 1,6 МПа
	ТЭРМ-02	от 0 до 1,6 МПа
	SA-94	от 0 до 4,0 МПа
	ТЭМ-05	от 0 до 2,5 МПа
	ЭСКО-Т	от 0,1 до 2,5 МПа
	Взлет ТСРВ	от 0 до 2,5 МПа
	ТСК7	от 0 до 1,6 МПа
	ТСК6	от 0 до 2,5 МПа
	Практика-Т	от 0 до 1,6 МПа
Объем холодной, горячей воды	СХ (СХИ), СГ (СГИ)	от 0 до 99 999 м ³ (Ду =15;20 мм)
	ЕТК, ЕТW	от 0 до 99 999 м ³ (Ду =15;20 мм)
	ВСХ, ВСХд	от 0 до 99 999 м ³ (Ду =15-250 мм)
	ВСГ, ВСГд	от 0 до 99 999 м ³ (Ду =15-250 мм)
	WFK2, WFW2	от 0 до 99 999 м ³ (Ду =15;20 мм)
	ВМХ, ВМГ	от 0 до 9999999 м ³ (Ду =50-200 мм)

Измеряемый параметр	Тип измерительного компонента	Диапазон измерения
	СКБ, СКБИ	от 0 до 99 999 м ³ (Ду =25-40 мм)
	МТ 50QN-Т	от 0 до 99 999 м ³ (Ду =15-40 мм)

2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов количества теплоты ИИС ЕАСДКиУ не превышают значений, вычисленных по формулам, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Класс прибора по ГОСТ Р 51649-2000	Формулы для вычисления пределов допускаемой относительной погрешности $\delta\Gamma_{max}$, %
С	$\delta\Gamma_{max} = \pm \left(2 + 4 \frac{\Delta t_H}{\Delta t} + 0,01 \frac{G_B}{G} \right)$
В	$\delta\Gamma_{max} = \pm \left(3 + 4 \frac{\Delta t_H}{\Delta t} + 0,02 \frac{G_B}{G} \right)$
Примечание - Δt – значение разности температур между подающим и обратным трубопроводами, °С; Δt_H – минимальное измеряемое значение разности температур между подающим и обратным трубопроводами, °С; G , G_B – измеренное значение объемного расхода теплоносителя и его наибольшее значение, м ³ /ч	

3 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов ИИС ЕАСДКиУ при измерении объемного и массового расхода, объема и массы теплоносителя не превышают значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Измерительный компонент	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
КМ-5	± 1 % для ПРЭ класс А1 при $1 \leq G_{max}/G \leq 1000$
	± 2 % для ПРЭ класс В1
	± 5 % для ПРЭ класс С1
ТЭМ-106	не более ± 2 % при $0,04G_B \leq G \leq G_B$, в зависимости от типа ИП
ВИС.Т-ТС(НС)	± 2 % при $G_H \leq G \leq 0,1G_B$
	$\pm 0,6$ % при $0,1G_B \leq G \leq G_B$
Логика СПТ 943	$\pm 0,01$ % без учета ИП (но не более $\pm 2\%$)
ТЭРМ-02	± 2 % при $0,04Q_{max} \leq Q \leq Q_{max}$
	± 3 % при $0,02Q_{max} \leq Q \leq 0,04Q_{max}$
	$\pm (0,06Q_{max}/Q)$ % при $0,01Q_{max} \leq Q \leq 0,02Q_{max}$
SA-94	± 2 %
ТЭМ-05	не более ± 2 % при $0,04G_B \leq G \leq G_B$, в зависимости от типа ИП
ЭСКО-Т	$\pm 1,5$ % при $0,04G_{max} \leq G_i \leq G_{max}$
	$\pm \left[1,5 + 13,34 \left(0,04 - \frac{G_i}{G_{max}} \right) \right]$ % при $G_{min} \leq G_i < 0,04G_{max}$
Взлет ТСРВ	$\pm 0,2$ % без учета ИП (но не более $\pm 2\%$)
ТСК7	± 2 % при расходе не менее переходного
ТСК6	± 2 % при расходе не менее переходного
Практика-Т	$\pm 1,0$ % при $0,04Q_{max} \leq Q \leq Q_{max}$
	$\pm (1,0 + 0,01 Q_{max}/Q)$ % при $Q_{min} \leq Q < 0,04Q_{max}$

4 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала ИИС ЕАСДКиУ при измерении объема холодной, горячей воды приведены в таблице 5.

Таблица 5

Измерительный компонент	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
СХИ (СХ), СГИ (СГ)	Класс А, В по ГОСТ 50193.1-92 для Ду =15;20 мм
ЕТК _i (ЕТК), ЕТW _i (ЕТW)	Класс А, В по ГОСТ 50193.1-92 для Ду =15;20 мм
ВСХ _д , ВСХ	±5 % в диапазоне от $Q_{min} \leq Q \leq Q_t$ (исключая) Ду =15-40 мм
	±2 % в диапазоне от $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ (включая) Ду =15-40 мм
	±4 % в диапазоне от $Q_{min} \leq Q \leq Q_t$ (исключая) Ду = 50-250мм
	±1,5% в диапазоне от $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ (включая) Ду = 50-250мм
ВСГ _д , ВСГ	±5 % в диапазоне от $Q_{min} \leq Q \leq Q_t$ (исключая) Ду =15-40 мм
	±2 % в диапазоне от $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ (включая) Ду =15-40 мм
	±4 % в диапазоне от $Q_{min} \leq Q \leq Q_t$ (исключая) Ду = 50-250мм
	±1,5% в диапазоне от $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ (включая) Ду = 50-250мм
WFK2, WFW2	Класс А, В по ГОСТ 50193.1-92 для Ду =15;20 мм
ВМХ, ВМГ	Класс В по ГОСТ 50193.1-92 для Ду =50-200 мм
СКБ, СКБИ	Класс А, В по ГОСТ 50193.1-92 для Ду =25-40 мм
МТ 50QN-T	±5 % в диапазоне от $Q_{min} \leq Q \leq Q_t$ (исключая) Ду =15-40 мм
	±2 % в диапазоне от $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ (включая) Ду =15-40 мм

5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов ИИС ЕАСДКиУ при измерении температуры теплоносителя приведены в таблице 6.

Таблица 6

Измерительный компонент	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
КМ-5	±(0,2+0,0005t) без учета ТП, ±(0,15+0,001t) для ТП
ТЭМ-106	±(0,35+0,003t) для ТС класса А по ГОСТ 6651-94
	±(0,6+0,004t) для ТС класса В по ГОСТ 6651-94
ВИС.Т-ТС(НС)	±(0,6+0,004t)
Логика СПТ 943	±0,1 без учета ТП, но не более ±(0,6+0,004t)
ТЭРМ-02	±(0,4+0,002t)
SA-94	±(0,35+0,002t) для ТС класса А по ГОСТ 6651-94
ТЭМ-05	±(0,35+0,003t) для ТС класса А по ГОСТ 6651-94
	±(0,6+0,004t) для ТС класса В по ГОСТ 6651-94
ЭСКО-Т	± (0,2+0,001t) без учета ТС, но не более ±(0,6+0,004t)
Взлет ТСРВ	±0,2 % отн., но не более ±(0,6+0,004t)
ТСК7	±(0,35+0,005t)
ТСК6	±(0,6+0,004t)
Практика-Т	±(0,35+0,003t) для ТС класса А по ГОСТ 6651-94
	±(0,6+0,004t) для ТС класса В по ГОСТ 6651-94

Примечание: t- измеренное значение температуры.

6 Пределы допускаемой относительной погрешности ИИС ЕАСДКиУ при измерении давления теплоносителя (воды) не превышают ± 2,0 %.

7 Пределы допускаемой относительной погрешности ИИС ЕАСДКиУ при измерении текущего времени не превышают ± 0,1 %.

8 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов ИИС ЕАСДКиУ при измерении электрической энергии не превышают значений, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Измерительный компонент	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Меркурий 200	Класс 1,0; 2,0 по ГОСТ Р 52322-2005 для $0,9U_{ном} \leq U \leq 1,1U_{ном}$
ЦЭ6827М1	Класс 1,0 или 2,0 по ГОСТ Р 52322-2005 для $0,8U_{ном} \leq U \leq 1,15U_{ном}$
ЭЭ8003	Класс 1,0 по ГОСТ Р 52322-2005 для $0,9U_{ном} \leq U \leq 1,1U_{ном}$
Меркурий 230	Класс 1,0 по ГОСТ Р 52322-2005 для активной
	Класс 0,5 по ГОСТ Р 52323-2005 для активной
	Класс 1,0; 2,0 по ГОСТ 26035-83 для реактивной
	$\pm 1,0$ % для фазного напряжения
	$\pm \left[1 + 0,05 \left(\frac{I_{MAX}}{I_x} - 1 \right) \right]$ % для фазного тока
	$\pm 1,0$ % для частоты питающей сети
	$\pm \left[1 + 0,1 \left(\frac{1}{\cos\varphi_x} - 1 \right) \right]$ % для коэффициента мощности

9 Параметры электропитания компонентов ИИС ЕАСДКиУ:

- питание от сети с напряжением от 187 до 242 В, частотой (50±1) Гц;
- мощность, потребляемая измерительными, связующими, вычислительными, вспомогательными компонентами системы – в соответствии с нормативно-технической документацией на компоненты.

10 Средний срок службы ИИС ЕАСДКиУ не менее 12 лет.

11 Средняя наработка на отказ одного измерительного канала ИИС ЕАСДКиУ не менее 20000 ч.

12 ИИС ЕАСДКиУ ремонтпригодна и в процессе эксплуатации допускается замена вышедших из строя компонентов на аналогичные, допущенные к применению в составе системы.

13 Условия эксплуатации компонентов ИИС ЕАСДКиУ – в соответствии с нормативно-технической документацией на компоненты системы согласно проекту:

- температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80% при 35°С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации ИИС ЕАСДКиУ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки ИИС ЕАСДКиУ входит:

1 Система информационно-измерительная автоматизированная ЕАСДКиУ в комплекте согласно проекту.

2 Техническая документация:

- паспорт ЕСАН.421449.001ПС, 1 экз.;
- руководство по эксплуатации ЕСАН.421449.001РЭ, 1 экз.;

- методика поверки ЕСАН.421449.001МП, 1 экз.;
- эксплуатационная документация на составные элементы: теплосчётчики, счетчики электрической энергии, ЭВМ, преобразователи расхода, водосчетчики, преобразователи температуры, преобразователи давления, принтеры, блоки бесперебойного питания, блоки согласования протоколов обмена, ретрансляторы, блоки грозозащиты и т.д. (количество экземпляров согласно заявке).

3 Программное обеспечение пользователя ИИС ЕАСДКиУ в комплекте согласно проекту (на компакт-дисках) с программной документацией.

ПОВЕРКА

Поверка ИИС ЕАСДКиУ проводится в соответствии с документом «Системы информационно-измерительные автоматизированные ЕАСДКиУ. Методика поверки» ЕСАН.421449.001МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2006 г.

Поверка входящих в состав ИИС ЕАСДКиУ измерительных компонентов, выполняется по методикам поверки на них распространяющимся, утвержденными и согласованными в установленном порядке.

Межповерочный интервал ИИС ЕАСДКиУ – 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ Р 51649–2000. «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».

ТУ 4217-014-27128047-2006 «Системы информационно-измерительные автоматизированные ЕАСДКиУ. Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем информационно-измерительных автоматизированных ЕАСДКиУ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Малое научно-производственное предприятие «САТУРН»:

Юридический адрес: 111033, г. Москва, ул. Самокатная, д.2А, стр.1.,

Почтовый адрес: 125319, г. Москва, 4-я ул. 8 Марта, д.3,

Телефон: (495)152-99-66, факс (495)152-95-15,

E-mail: info@mnppsaturn.ru.

Директор ООО «МНПП «САТУРН»

Н.П. Яловенко