



**ПТК «ГРАДИЕНТ» -  
ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО  
ЭМИР-ПРАМЕР-550**

**Е.Н. Латышев, А.Ю. Ефремов, А.А. Кожанец**

С 2004 года преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550 (далее - преобразователи) производства ЗАО «ПромСервис» успешно реализуются потребителям и эксплуатируются для целей коммерческого и технологического учётов в ЖКХ и промышленности. Данные приборы предназначены для преобразования объемного расхода и объема жидких сред в прямом и обратном направлении потока в наполненных трубопроводах в выходной электрический сигнал и трансляции его на внешние устройства.

Принцип действия ЭМИР-ПРАМЕР-550 основан на явлении электромагнитной индукции. При прохождении электропроводящей жидкости через импульсное магнитное поле в ней наводится электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная скорости потока, а значит и объемному расходу. ЭДС воспринимается электродами и подается на электронный преобразователь, который выполняет ее усиление, обработку и преобразование в импульсный выходной электрический сигнал, частота которого пропорциональна расходу. Как и большинство аналогичных приборов, основанных на таком принципе действия, ЭМИР-ПРАМЕР-550 при выпуске из производства проходит процедуру градуировки на технологическом оборудовании. В процессе градуировки для каждого преобразователя определяется индивидуальная градуировочная характеристика (функциональная зависимость между значениями величин на входе и выходе преобразователя), которая сохраняется в электронной памяти прибора. Для проведения градуировки необходимо иметь набор оборудования, главным в котором, конечно, является поверочная водомерная установка. На рис. 1 показан процесс определения градуировочных характеристик и последующей поверки нескольких преобразователей ЭМИР-ПРАМЕР-550 на поверочной водомерной установке «Промекс» (ЗАО «Промсервис»).

В настоящий момент спрос на преобразователи ЭМИР-ПРАМЕР-550 непрерывно растёт, они используются практически во всех регионах РФ, в том числе весьма отдалённых. Естественно, что не у всех потребителей имеется возможность по окончании межповерочного интервала провести поверку ЭМИР-ПРАМЕР-550 у изготовителя, и приборы поверяют в других аккредитованных организациях, как правило, в территориальных ЦСМиС. И тут потребитель может столкнуться с тем, что некоторые приборы не пройдут поверку, т.е. данные средства измерений будут признаны негодными для применения в дальнейшем. В этом случае владельцам таких средств измерений приходится отправлять их на завод-изготовитель для ремонта, что, соответственно, влечёт за собой значительные финансовые затраты. Необходимость коррекции градуировочной характеристики преобразователей по истечении межповерочного периода возникает вследствие двух главных причин. Первое – это факт расхождения между поверочными стендами, т.е. встречаются установки поверочные расходомерные, у которых в

метрологические характеристики «включена» систематическая погрешность, пусть даже и не очень значительная, но которая может повлиять на результат поверки в отрицательную сторону. Второй причиной являются “экстремальные” условия эксплуатации преобразователей, приводящие к загрязнению проточной части приборов различными отложениями (качество воды на многих объектах не соответствует рекомендуемым нормам и оставляет желать лучшего).



**Рисунок 1. Градуировка преобразователей ЭМИР-ПРАМЕР-550 на поверочной водомерной установке «Промекс».**

В связи с этим, ЗАО «ПромСервис» решило пойти навстречу своим потребителям и предоставить им специальный «инструмент», с помощью которого силами специализированных организаций возможно проводить корректировку градуировочных характеристик ЭМИР-ПРАМЕР-550. Для этих целей в 20011 г. производственно-техническим отделом ЗАО «ПромСервис» был разработан и изготовлен программно-технический комплекс ПТК «Градиент», предназначенный для коррекции градуировочной характеристики.

Данный программно-технический комплекс предназначен для использования только организациями, аккредитованными на право поверки данных групп средств измерений и имеющих сертифицированное и поверенное оборудование. При этом хотелось бы особенно отметить, что конструкцией ЭМИР-ПРАМЕР-550 обеспечена защита прибора от

несанкционированного вмешательства в настройки и работоспособность преобразователя (Рис. 2). Поэтому при удалении пломбы завода-изготовителя на винте лицевой крышки преобразователя, ограничивающей доступ к разъему для градуировки, завод изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства и не несет ответственности за достоверность данных, полученных при поверке.



а)

б)

в)

**Рисунок 2. Защита ЭМИР-ПРАМЕР-550 от несанкционированного вмешательства:**

**а) электронная плата с разъёмом для градуировки;**

**б) пломбирование крышки электронного преобразователя навесной пломбой;**

**в) пломбирование винта крышки электронного преобразователя.**

Преобразователи расхода, поступившие для проведения коррекции градуировочной характеристики с помощью ПТК «Градиент» (допускается одновременное подсоединение к ПТК от одного до десяти приборов), устанавливаются в контур водомерной установки, которая должна обеспечивать синхронизацию процесса измерения эталонного объёма и времени измерения данного объёма при проведении градуировки.

В состав ПТК «Градиент» входят:

- кабели связи: удлинитель и разветвитель, предназначенные для подключения одновременно нескольких приборов;
- конверторы и соединители, предназначенные для подключения к электронному блоку преобразователей;
- преобразователь интерфейсов, обеспечивающий связь между ПК с установленным ПО «Градиент», и преобразователями;
- источник питания сети, необходимый для питания конверторов;
- источников питания преобразователей;
- установочный диск с ПО «Градиент».

Для работы программного обеспечения комплекса используются ПО «Градиент» – основная программа, предназначенная для выполнения следующих функций:

- связь с преобразователями по последовательному интерфейсу;
- настройка последовательного интерфейса;
- автоматический поиск и изменение сетевого адреса подключенных преобразователей;



- чтение параметров из памяти преобразователей посредством протокола ModBus-RTU;
- мониторинг текущих данных;
- запись параметров градуировки и настройки в энергонезависимую память преобразователей (минимальный расход, максимальный расход, вес выходного импульса, таблица градуировочных точек, дата и время коррекции градуировочной таблицы);
- автоматическое сохранение в файл всех параметров в момент их считывания и записи из (в) преобразователи;
- чтение и отображение параметров из сохраненных файлов со всеми промежуточными данными;
- отображение градуировочной характеристики в виде таблицы и графика;
- отображение точек измерения в виде таблицы;
- создание новых и удаление выбранных градуировочных точек;
- запуск измерений прибора в режиме «Калибровка»;
- чтение накопленных данных в режиме «Калибровка», ввод (с клавиатуры ПК) эталонных значений измерения объема и проведение автоматического расчета градуировочных точек.

Прилагаемая к ПТК «Градиент» инструкция по эксплуатации и интуитивно-понятный интерфейс ПО «Градиент» позволяют без особого труда провести процедуру градуировки преобразователей. Для этого необходимо произвести установку и поиск приборов (Рис. 3).

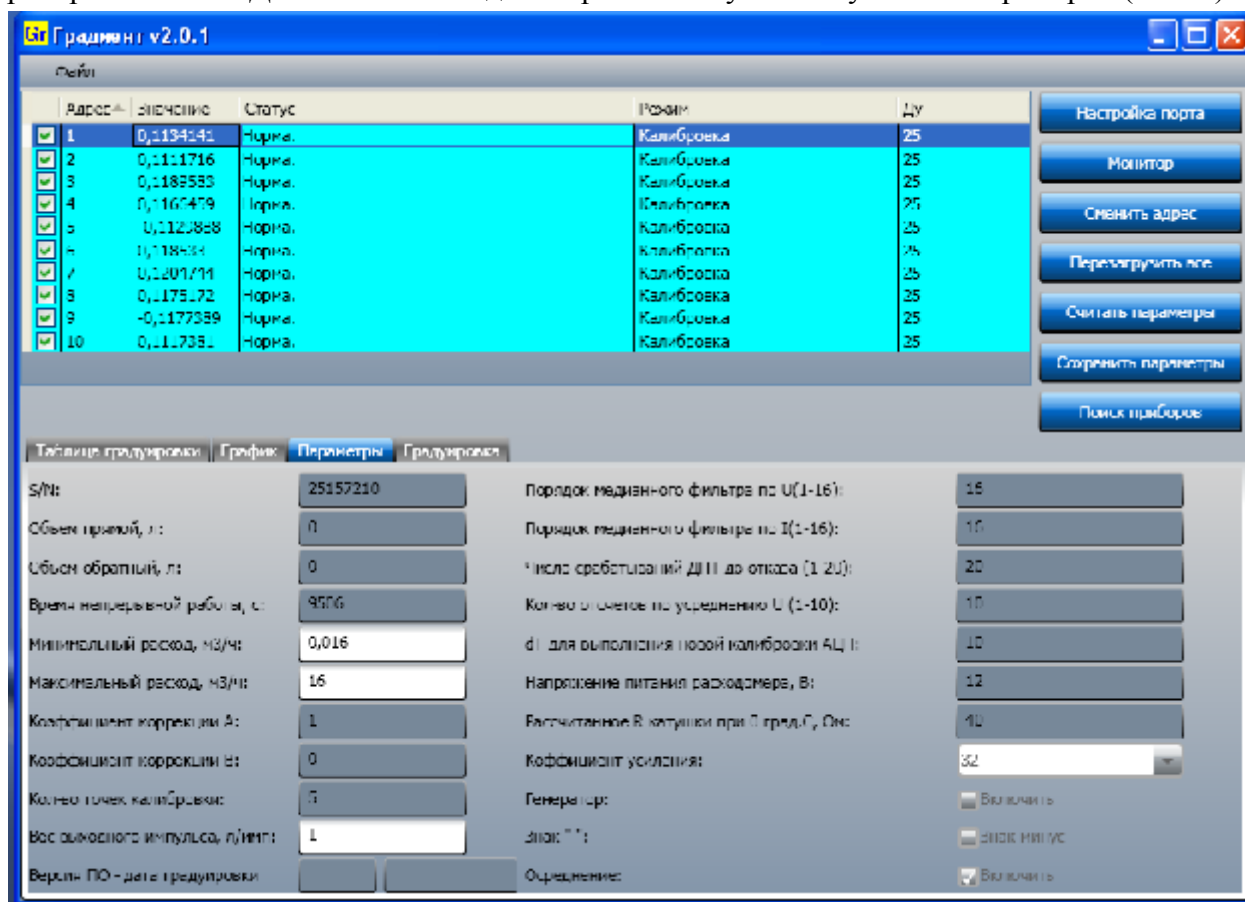
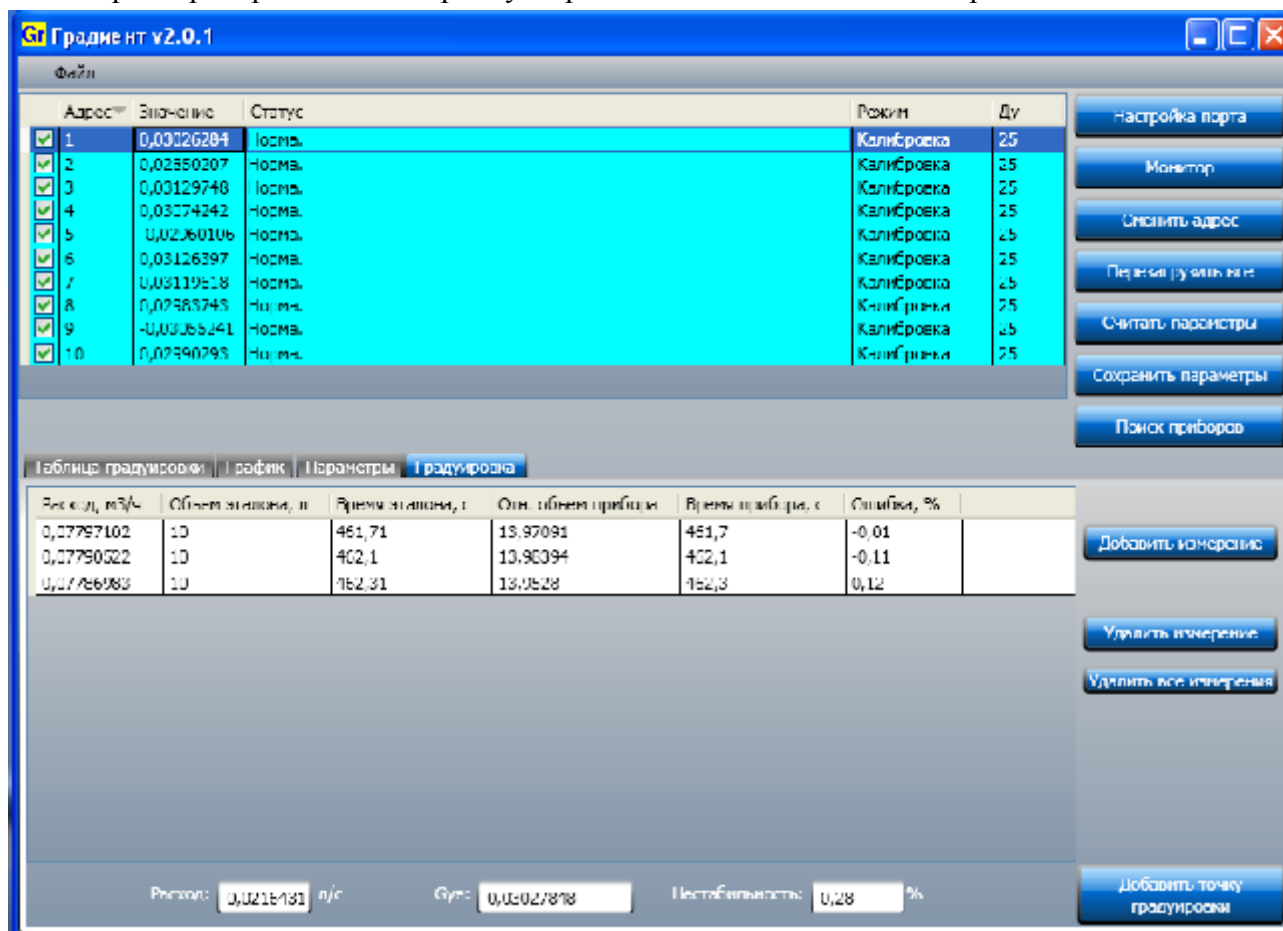


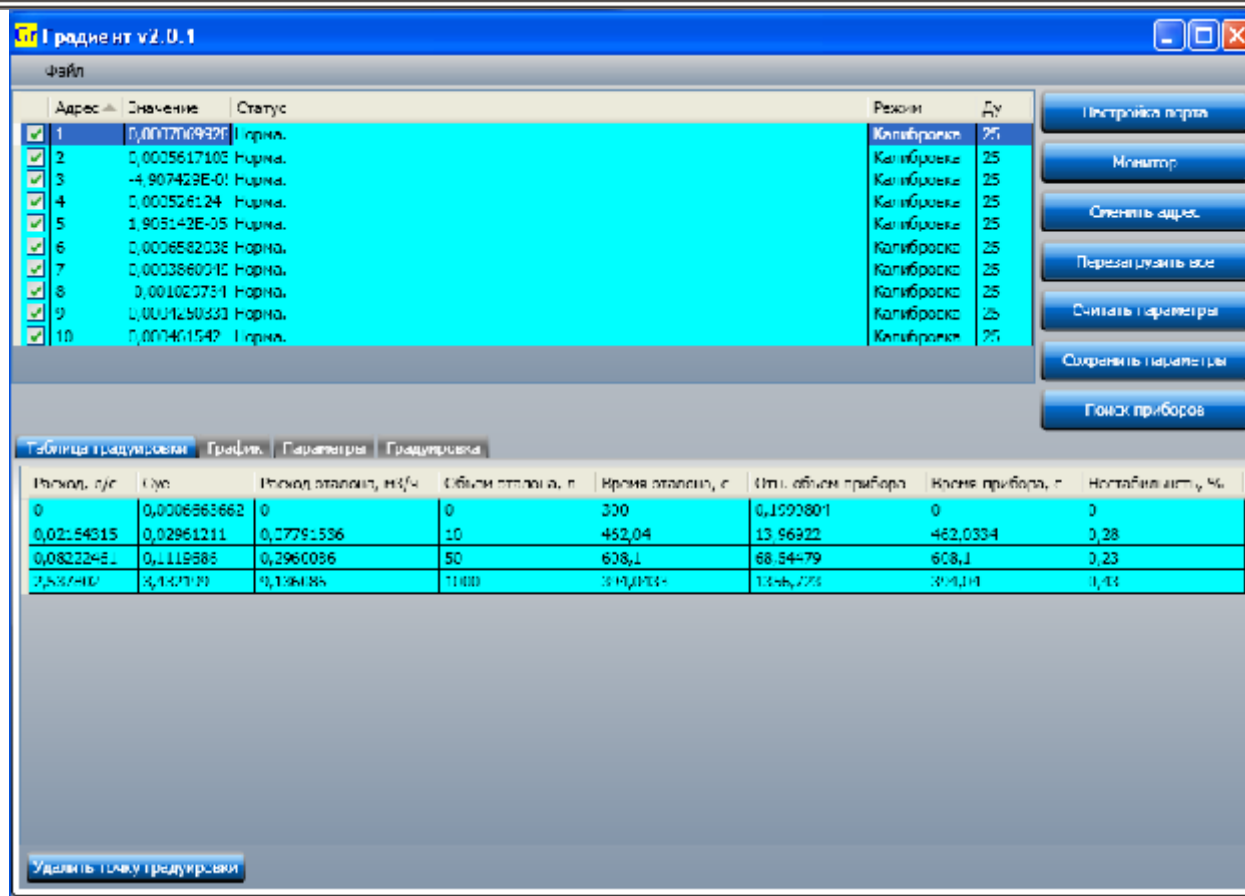
Рисунок 3. Окно приложения ПТК «Градиент» (вкладка «Параметры») с подключенными приборами и отображенной информацией для одного из них.

Далее, после считывания параметров ЭМИР-ПРАМЕР-550 перейти в закладку «Градуировка» и выбрать селектором приборы, участвующие в измерениях (Рис. 4). Установив на водомерной установке нужный расход и выждав несколько минут для стабилизации расхода, нажимают кнопку «Добавить измерение», при этом все выделенные селектором преобразователи перейдут в режим ожидания начала измерения.



**Рисунок 4. Окно приложения ПТК «Градиент» (вкладка «Градуировка»).**

После запуска измерения на водомерной установке и завершения измерения вводят эталонный объем и время измерения. Производят не менее трех измерений при заданном расходе. Оценив результат по нестабильности в случае удовлетворительного значения, добавляют точку градуировки нажатием кнопки «Добавить точку градуировки» для каждого прибора. В противном случае удаляют измерение с максимальной ошибкой и проводят дополнительные измерения. По завершению коррекции градуировочной характеристики необходимо записать полученные данные в память преобразователей, нажав кнопку «Сохранить параметры» (Рис. 5).



**Рисунок 5. Окно приложения ПТК «Градиент» завершения процедуры градуировки.**

В заключение необходимо отметить, что положительный опыт эксплуатации ПТК «Градиент» доказывает его способность поддерживать работоспособность преобразователей расхода электромагнитных ЭМИР-ПРАМЕР-550 при эксплуатации в достаточно «жестких» условиях в течение длительного времени.

**Евгений Николаевич Латышев,**  
 инженер-метролог ЗАО «ПромСервис»  
 тел.: (84235) 4 55 59,

**Алексей Юрьевич Ефремов,**  
 Начальник ПТО ЗАО «ПромСервис»

**Андрей Александрович Кожанец,**  
 ведущий инженер-программист ЗАО «ПромСервис»,  
 г. Димитровград, т/ф (84235) 4-18-07, 4-58-32, 6-69-26.  
[promservis@promservis.ru](mailto:promservis@promservis.ru) , [www.promservis.ru](http://www.promservis.ru)