

УДК 681.121.84

**ОЦЕНКА ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОВЕРКИ
БЫТОВЫХ ГАЗОВЫХ СЧЕТЧИКОВ***Д. А. Мельников, В. И. Чеботарев*

Донской государственной технической
университет, г. Ростов-на-Дону, Российская
Федерация

melnikovdenis93@gmail.com

Рассмотрены проблемы учета расхода газа в бытовых условиях при использовании газовых счетчиков, основные погрешности, оказывающие влияние на учет расхода газа в зимнее, летнее время. На специальном стенде проведены испытания и представлены результаты оценки, действующего газового счетчика. Приведен графоаналитический метод исследований, действующего газового счетчика

Ключевые слова: газ, температура, погрешность, регулятор давления, тарифовка, эксперимент

UDC 621.121.84

**EVALUATION OF THE VERIFICATION
OF HOUSEHOLD GAS METERS***D. A. Melnikov, V. I. Chebotarev*

Don State Technical University, Rostov-on-Don,
Russian Federation

melnikovdenis93@gmail.com

The article considers the problems of accounting for gas consumption in domestic conditions using gas meters. The main errors affecting the accounting of gas consumption in winter, summer time are considered. A special stand provides the results of evaluation of the operating gas meter. The graphoanalytical method of research of the operating gas meter is provided.

Keywords: gas, temperature, error, pressure regulator, calibration, experiment

Введение. Важной и актуальной задачей газоснабжающих организаций является точность учета потребления газа в бытовых условиях для приготовления пищи, обеспечения горячей водой и отоплением.

Теоретическая часть. На относительную величину невязки баланса влияют две группы погрешности [1,2]:

1. Постоянные, зависящие от физико-химических свойств газа и среды
2. Непостоянные, величина влияния которых зависит от постановки учета, работы персонала, постоянно занимающегося учетом газа и определяющего, сколько его поступило в сеть и сколько фактически израсходовано.

Всего насчитывается около 74 погрешностей, оказывающих влияние на точность учета газа.

К числу постоянных факторов относят следующие [3,4]:

1. Температурный. В соответствии с законом Гей-Люссака изменение температуры газа на 2,75К изменяет его объем на 1%. Изменение температуры на 1К изменяет объем на 1/273 от первоначального.

2. Давление. По закону Бойля-Мариотта при постоянной температуре объем газа обратно пропорционален давлению. Поскольку давление газа в газопроводах и барометрическое давление непостоянно, следует учитывать, что изменение давления на 1,013кПа (103 мм вод.ст.) влечет изменение объема газа на 1%.

3. Влажность (влагосодержание). Конденсация каждых 80 г паров, содержащихся в газе, приводит к изменению объема газа на 1%.

4. Погрешность. Государственным стандартом допускается погрешность счетных и

измерительных приборов в размере $\pm 2\%$ для бытовых (квартирных) и ротационных газовых счетчиков и $\pm 1,5\%$ для расходомеров. Не зная класса точности прибора, нельзя точно учесть количество газа.

5. Средний учет на душу населения или нормативный без счетчиков. Этот фактор должен приниматься во внимание в тех случаях, когда у потребителей нет счетчиков и расход определяется по средним нормам, которыми не всегда можно учесть фактические параметры газа и среды за учётный период времени.

6. Периодичность. Учетный (платежный) период, т.е. промежуточный срок между предыдущим и последующим снятием показаний счетно-измерительных приборов, должен быть строго определенным и постоянным. Учетные периоды могут быть ежесуточные, декадные, месячные (но не реже).

7. Параметры истинного состояния газа: плотности, температуры, давления, влажности, теплосодержания, барометрического давления.

8. Величины постоянной утечки газа на подземных и внутренних газопроводах их стыковых соединений и стенок труб.

Постановка задачи. Целью исследования является проверка действующих счетчиков по методу сравнения показаний контрольного (тарировочного) счетчика и поверочного (рабочего) счетчика, а также определение погрешности учета газа, вызванной температурным фактором.

Методика проведения исследования. Для проверки счетчика используется специальный лабораторный стенд кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» ДГТУ, основой которого тарировочный газовый счетчик, так называемые «весы», и контрольно-измерительные приборы: манометры и датчики температуры измеряемой среды [5-7].

При проверке выполняются замеры показаний контрольно-измерительных приборов, показаний тарировочного счетчика и счетчика, который подлежит поверке показаний.

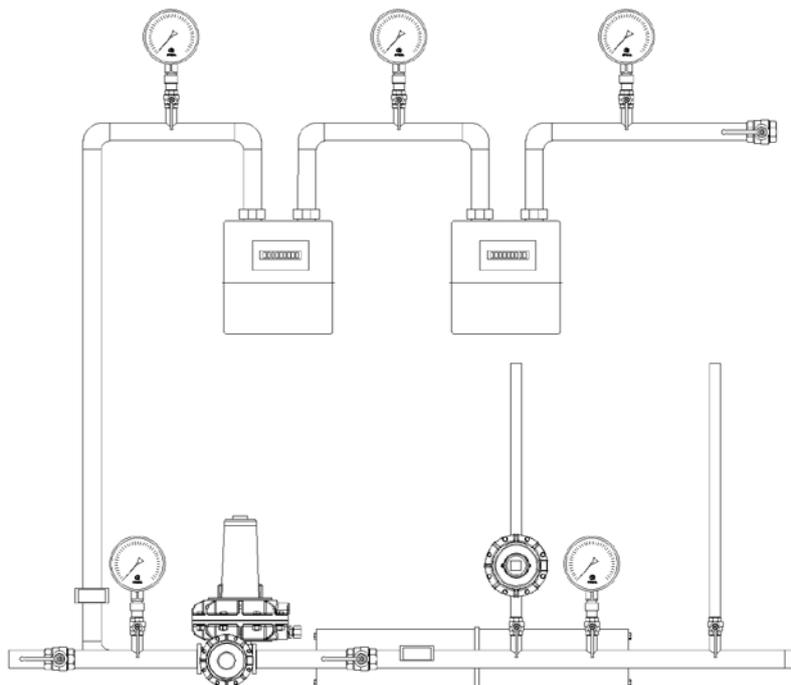


Рис. 1. Экспериментальная установка

Экспериментальная установка состоит из нагнетателя, регулятора давления (1), предохранительно сбросного клапана (2), электрического воздухонагревателя (3), тарифовочного счетчика (4), поверочного счетчика (5), продувочного газопровода, манометров (7), датчиков температуры (6), а также запорно-регулирующей арматуры.

При помощи нагнетателя газ (воздух) среднего давления ($0,8 \div 3$ МПа) подается в экспериментальную установку. Регулятор давления (1) редуцирует давление газа до низкого ($0,02 \div 0,03$ МПа). После этого газ попадает в воздухонагреватель (3), до и после которого установлены датчики температуры (6). Для установления целесообразного расхода используется шаровый кран (8). После установления желаемого температурного режима, производим снятие показаний со счетчиков, один из которых имеет функцию температурной коррекции (тарифовочный), а второй без функции температурной коррекции (поверочный).

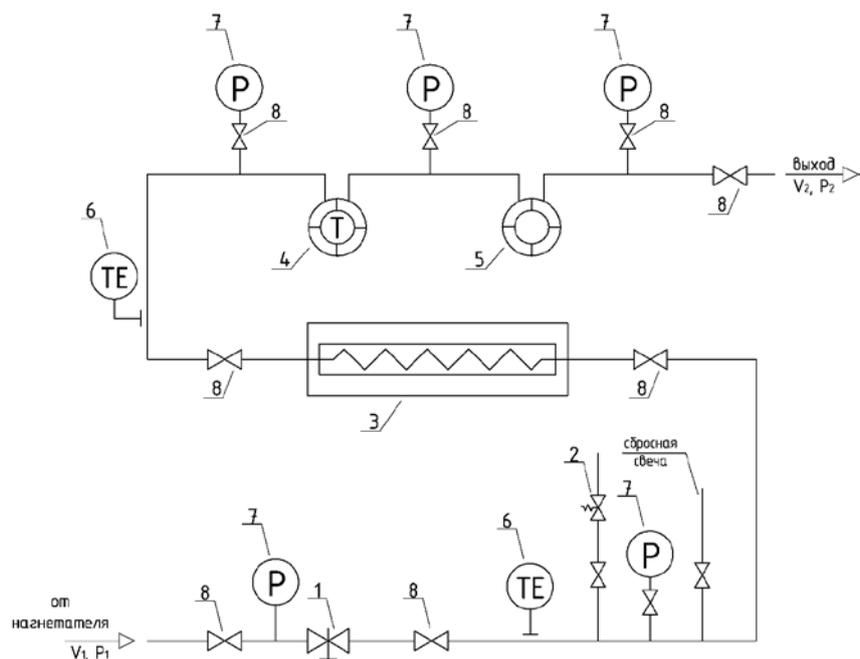


Рис. 2. Принципиальная схема экспериментальной установки

1 – регулятор давления РДГД-20М/5, 2 – предохранительно сбросной клапан КПС-Н,
3 – воздухонагреватель, 4 – тарифовочный счетчик, 5 – поверочный счетчик, 6 – датчик температуры,
7 – манометр, 8 – шаровый кран.

Графоаналитическая разработка результатов исследования. На базе полученных результатов исследования проведен анализ сравнения контрольного счетчика с проверяемым. В конечном итоге результатом проверки является графо-аналитический анализ, то есть график, в котором отражена погрешность проверяемого газового счетчика (рис.3).

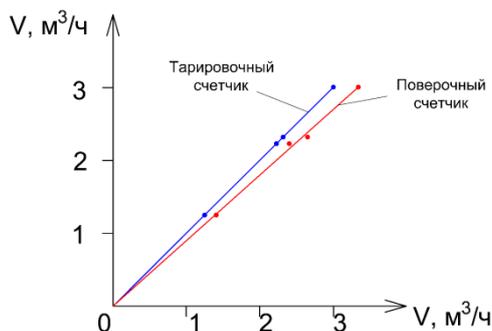


Рис. 3. Результаты измерений

Заключение. Графический анализ показал, что в летний период при повышении температуры природного газа бытовой счетчик учитывает расход с погрешностью, вызванной температурным фактором. Из графика видно, что контрольный счетчик проводит коррекцию расхода по температуре, а поверочный счетчик имеет повышенный расход.

В зимний период наблюдается противоположная ситуация. Происходит недоучет потребленного газа. Так как в зимний период природный газ потребляется в больших объемах, нежели в летний период, то проблема недоучета природного газа наносит экономический урон газоснабжающим организациям. Поэтому исследование этой проблемы весьма актуально и требует тщательного дальнейшего анализа.

Библиографический список

1. Ионин, А. А. Газоснабжение: учебник для вузов /А. А. Ионин — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва :Стройиздат, 1989 — 439 с.
2. Чеботарев, В. И. Газоснабжение города: учебное пособие / В. И. Чеботарев, А. М. Несмеянов. — Ростов-на-Дону : РГСУ, 2006 г. — 104 с.
3. СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы — Москва : Госстрой России, 2003 — 32 с.
4. ПБ 12-529-03 Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления — СБ: 2-е изд. «Деан» 2007 — 35с.
5. Киселев, А. А. Газоснабжение /А. А. Киселев — Москва : Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1956 — 216 с.;
6. Скафтымов, Н. А. Основы газоснабжения / Н. А. Скафтымов — Москва : «Недра», 1975 — 345 с.;
7. Белодворский, Ю. М. Практическое пособие по учету расхода газа / Ю. М. Белодворский, Г. Я. Фишт — Москва : Стройиздат, 1971 — 256 с.