

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ БАЛАНС НЕФТЕПРОДУКТОВ НА АЗС

По мере появления новых, все более совершенных, компактных и точных, средств измерения параметров нефтепродуктов (объема, плотности, температуры, массы), у счастливых обладателей этих средств измерений может появиться своего рода «головокружение от успехов». Оно проявляется как в оптовой, так и розничной торговле нефтепродуктами.

В частности, все чаще поднимается вопрос, а не перевести ли измерение количества нефтепродуктов с единиц объема, то есть с литров, на единицы массы, то есть на килограммы: дескать, это свяжет в единую цепь и оптовую, и розничную торговлю, которые сейчас оказываются как бы по «разные стороны баррикад». При этом в качестве основного довода приводится упомянутый выше аргумент о качественных изменениях в технической базе средств измерений.

Но все ли так просто в действительности, как это может показаться со стороны?

Чтобы ответить на вопрос, проведем анализ качества измерений и ошибок, с ними связанных, а также того, кто выигрывает или проигрывает от этих ошибок. Начнем с оптовой торговли нефтепродуктами, так как именно в ней закладывается количественный баланс АЗС, а затем уже коснемся непосредственно розничной торговли.

О точности измерений в оптовой торговле нефтепродуктами

Казалось бы, для нефтебаз и наливных пунктов, во все времена осуществлявших се свои операции – прием, хранение, отпуск, – в единицах массы, измерение количества продукта никакой особой проблемы не представляет.

Но даже на этом безмятежном небосклоне есть облака, которые обычно перерастают в грозные тучи.

В частности, измерение отпускаемого с нефтебаз продукта в настоящее время можно вести как минимум двумя способами: во-первых, по резервуару, который является мерой вместимости со своей индивидуальной градуировочной таблицей, во-вторых, по автоцистерне, которая является мерой полной вместимости с установленным объемом.

Хотя нет смысла делать по каждой отдельно взятой автоцистерне замеры в резервуаре, тем не менее оптовые продавцы, которые действительно заботятся о сохранности продукта, должно быть, уже не раз и не два были озадачены следующим фактом.

Если просуммировать объем отпущенного продукта за день по автоцистернам, а затем сравнить этот объем с тем, насколько изменился объем продукта по замерам в резервуаре, то есть от чего удивиться: эти объемы не равны. Тем более будут не равны, если вести подобное суммирование и за большие промежутки времени.

Но загвоздка в том, что и резервуар, и автоцистерны откалиброваны, как правило, одним и тем же государственным учреждением метрологии. Иначе говоря, несовпадение объемов по автоцистернам и по резервуару может быть отнесена к случаю, когда *правая рука не ведает, что делает левая*.

Но это пока не самое главное – оно только начинается.

Время не стоит на месте, и на горизонте стали появляться АСН нового поколения – с импортным электронным измерительным блоком, автоматически определяющим объем, плотность, температуру и массу отпускаемого продукта. При этом точность новых АСН существенно выше прежних, имевших механические счетчики, в силу они проходят госповерку, после чего приобретают статус узлов коммерческого учета.

Казалось бы, что еще нужно для полного счастья? Ведь нефтебазы и наливные пункты в лице этих АСН получают в свое распоряжение что-то вроде эталона определения показателей отпущенного продукта.

Но в действительности оказывается, что нефтебазы оказываются в ситуации, лишней раз

подтверждающей правило *лучшее – враг хорошего*.

Представьте себе картину: на дисплее АСН оператор нефтебазы набирает объем, указанный в свидетельстве о поверке автоцистерны, после чего включает насос. Проходит несколько минут, продукт налит в автоцистерну, насос прекращает работу. Оператор с эстакады переходит на автоцистерну, чтобы опломбировать горловину, и что он видит?

А он видит, что уровень продукта в горловине не совпадает с планкой. Другими словами, объем продукта, который был указан в свидетельстве о поверке цистерны и который был набран на дисплее и отпущен через АСН, не совпадают.

Итак, налицо коллизия уже не между двумя средствами измерений – резервуаром и автоцистернами: – а сразу тремя: резервуаром, автоцистернами и АСН.

Однако на трех стульях не сидят (не сидят даже на двух – штаны могут лопнуть), то соответственно истинным может быть только одно из трех средств измерений – или резервуар, автоцистерна, или АСН. Но что именно – вот в чем вопрос. Вопрос тем более острый, потому что все эти средства измерения прошли госповерку, и нередко в одном и том же учреждении метрологии и стандартизации. То есть данное учреждение дало три разных ответа на один и тот же вопрос: **сколько отпущено продукта?** – и вдобавок формально выдало государственную гарантию, что все три ответа истинны.

Для чего все это говорилось?

Если объем отпущенного нефтепродукта на нефтебазе возможно определить тремя способами (*однажды лебедь, рак и щука везти с поклажей воз взялись...*), каждый из которых характеризуется своей погрешностью (резервуары 0,2%, автоцистерны 0,4%, электронные измерительные блоки АСН от 0,1% до 0,25%), а измерение плотности тоже характеризуется погрешностью¹, равной примерно 0,14% (на деле она может быть гораздо хуже²), то какова будет точность определения массы продукта, отпущенного с нефтебазы на АЗС, известно одному всевышнему. Во всяком случае, основание для количественного баланса АЗС в единицах массы, то есть в килограммах, на нефтебазах закладывается весьма зыбкое.

О точности измерений в розничной торговле нефтепродуктами

В сравнении с нефтебазами и наливными пунктами, система измерений количества нефтепродуктов на АЗС более пестрая.

Во-первых, при приемке измерение количества продукта осуществляется в автоцистерне в единицах объема с учетом *объемного расширения (сжатия) продукта при транспортировке* согласно пункту 6.3 действующей Инструкции от 15 августа 1985г.³ Как это могло бы выглядеть на практике, уже рассказывалось на страницах журнала⁴, поэтому повторяться не стоит. Но одно добавление сделать все же надо. Поскольку приемка продукта на АЗС ведется по замерам в автоцистерне, то для обеспечения сопоставимости результатов налива (на нефтебазе) и приема (на АЗС) не стоит излишне обольщаться точностью АСН, оборудованных электронными измерительными блоками. Желательно помнить о подпункте б) пункта 4.5 ГОСТ Р 8.595-2004, в котором сказано, что *в мерах полной вместимости масса продукта определяется по результатам измерений объема продукта, принятого равным действительной вместимости меры, значение которой нанесено на табличку и указано в свидетельстве о поверке по ГОСТ Р 8.569-98, с учетом изменения уровня продукта относительно указателя уровня*. Обратите внимание на фрагмент, выделенный жирным шрифтом. При оформлении товарно-транспортной накладной на автоцистерну с

¹ «Современной АЗС», 2005, № 5.

² «Современной АЗС», 2006, № 9.

³ Инструкция о порядке поступления, хранения, отпуска и учета нефти и нефтепродуктов на нефтебазах, наливных пунктах и автозаправочных станциях системы Госкомнефтепродукта СССР, утвержденная постановлением Государственного комитета СССР по обеспечению нефтепродуктами от 15 августа 1985г. № 06/21-8-446.

⁴ «Современной АЗС», 2005, № 6, 10.

нефтепродуктом объем следует определять, отталкиваясь от свидетельства о поверке, но с корректировкой объема по отклонению от планки. Пусть объем окажется меньше или больше, чем указано в свидетельстве – ГОСТ Р 8.595-2004 считает это допустимым.

Во-вторых, при хранении продукта на АЗС измерение его количества производится в резервуаре согласно градуировочной таблице в единицах объема.

Что же касается массы продукта, то, в отличие от объема, ее измерение прямым методом – динамическим или статическим – в резервуарах принципиально невозможно. Поэтому остается лишь косвенный метод статических измерений, когда объектами прямого измерения являются объем (найденный с помощью метрштока и градуировочной таблицы) и плотность (найденная с помощью ареометра), а масса определяется как их произведение. Таким образом, будучи переменной величиной с двумя степенями свободы (по объему и по плотности), масса становится весьма удобным для манипулирования показателем: с ее помощью при желании можно всегда добиться нужного результата инвентаризации – скрыть недостачу или излишек нефтепродуктов. За примерами далеко ходить не надо: на нефтебазах, на которых основной учетной единицей измерения являются как раз те самые килограммы, как известно, не бывает недостач или излишков (разве что уж совсем громадных, которые ни в какие ворота не лезут...)

Перефразируя профессора Преображенского, я мог бы сказать, что причина недостач и потерь нефтепродуктов не в единицах измерения, а в головах людей – тех, кто отпускает, перевозит, принимает, хранит и продает этот продукт. Если в головах каша, то от недостач не спасут ни килограммы, ни самые изощренные средства измерений, ни тотальный контроль.

Единственным способом предотвращения подобных злоупотреблений с массой продукта в резервуарах на сегодняшний день может быть только система автоматических замеров типа «Струна» или «Игла». Но опять же: чтобы эти приборы работали во благо, а не во вред собственнику продукта, который на них потратился, желательно, чтобы в программном режиме велась автоматическая запись показаний этих приборов через заданный интервал времени (5-15 минут). Помимо контроля за состоянием продукта в резервуаре, это, возможно, позволит решить и другую, еще более важную задачу, о чем я скажу в заключительной части.

В-третьих, при отпуске нефтепродукта покупателям измерение его количества производится по показаниям счетчиков ТРК в единицах объема, точность работы которых регламентируется МИ 1864-88. Этому пункту уделим наибольшее внимание, так как именно продажа нефтепродуктов через ТРК в литрах считается едва ли не самым вредным последствием применения единиц объема: это-де, приводит к потерям для покупателей и наоборот, приносит выгоду розничным продавцам.

Когда приходится слышать подобное, то первое, что мне вспоминается, это довоенный анекдот от армянского радио: *«Вы слышали, что Петросян выиграл в лотерею «Волгу»? – Да, но не «Волгу», а сто рублей, и не в лотерею, а в преферанс, и не выиграл, а проиграл...»*

Примерно также, кстати сказать, обстоит дело и с потерями для покупателей нефтепродуктов, якобы возникающих у них вследствие работы ТРК в единицах объема.

Сколько бы ни было нареканий в адрес точности работы ТРК от покупателей, они пока должны быть благодарны российскому климату, который великодушно позволяет им даже при максимальном разрешенном недоливе 0,5% иметь в среднем фору до 2,5% от оплаченного объема, то есть 1 литр на каждые 40 литров. О том, как этот литр возникает, со всеми мыслимыми подробностями уже говорилось на страницах журнала⁵.

Но обязательно стоит добавить еще вот что.

Разработчики МИ 1864-88, который появился в 1988г., то есть еще при Союзе, прекрасно понимали, что 1 бесплатный литр на каждые 40 литров оплаченного продукта есть одновременно разбазаривание государственного имущества. Поэтому на странице 9 этого

⁵ «Современной АЗС», 2005, № 1.

нормативного документа, в виде примечания, дана еще одна формула – по расчету так называемой дополнительной погрешности ТРК. Ее следовало использовать при существенном отклонении температуры окружающей среды от стандартных +20°C. Тем самым разработчики МИ 1864-88 фактически пытались рассчитать погрешность ТРК, приведенную к +20°C, и что спустя 10 лет было реализовано в виде мерника М2Р-10-СШ со специальной температурной шкалой. Хотя формула дополнительной погрешности дает грубые результаты, весьма далекие от реальных, но тем не менее стоит взглянуть на табл.1 (бензины) и табл.2 (дизтопливо), которые показывают, какова будет приведенная к +20°C погрешность ТРК согласно формуле дополнительной погрешности. Зона допустимых недоливов заметно расширяется: к примеру, при температуре продукта 0°C недолив бензина в мернике 80 мл окажется допустимым, поскольку ему соответствует погрешность ТРК ... сколько бы Вы дали? 0,46%.

Именно поэтому не стоит излишне придирается к АЗС за недоливы. Если дело дойдет до разбирательства, то у них есть козыри, и не слабые – государственные.

Со своей же стороны, я еще раз подчеркну, что среднестатистический российский покупатель нефтепродуктов на АЗС имеет 1 бесплатный литр на каждые 40 литров оплаченного продукта. В силу этого от применения единиц объема в розничной торговле нефтепродуктами более всего выигрывает, как это ни покажется удивительным, покупатель. И соответственно он, а не кто-либо, понесет наибольший «урон» в случае перехода на единицы массы.

Определившись с тремя участками измерения количества продукта на АЗС, зададимся сакраментальным вопросом: возможно ли добиться количественного баланса на этих стадиях? и если да, то в каких единицах измерения – в литрах или килограммах?

Собственно говоря, вопросов как таковых нет.

ГОСТ Р 8.595-2004 содержит весь необходимый методический инструментарий для составления количественного баланса в единицах объема: для этого достаточно приводить объемы полученного, хранимого и отпущенного через ТРК к стандартным условиям (+15°C или +20°C). Но у этого варианта есть один изъян: объем, приведенный к стандартным условиям (+15°C или +20°C), не является коммерческим показателем.

В силу этого приходится работать в другом варианте – по фактическим объемам и температурам продукта, с отслеживанием изменений их величин от одного реперного состояния до другого. В качестве реперных состояний достаточно брать моменты поступления продукта и моменты инвентаризаций при приеме-передаче смены. В макете таблицы, приведенной ниже, перечисляются факторы, объективно (подчеркну: объективно) способствующие образованию излишков и недостач в резервуаре. Для подведения итогов достаточно сравнить между собой графы 7 и 10. Если их значения равны или близки, то, значит, с количественным балансом в единицах объема все в порядке. Если же близости нет и в помине, то, стало быть, имеют быть место какие-то неучтенные (возможно, субъективные) причины образования излишков и недостач, которые стоило бы и поискать.

Вид нефтепродукта	Недостачи (-) и излишки (+) по факторам за месяц, литр						Излишки (+) и недостачи (-), литр		
	искажения в ТТН против паспорта автоцистерны	недовоз водителей	усадка или расширение в автоцистерне	усадка или расширение в резервуаре	недолив (+), перелив (-) за счет погрешности ТРК	всего оправданных излишков (+) и недостач (-) [гр.1 + гр.2 + гр.3 + гр.4 + гр.5]	выявленные на дату инвентаризации	в том числе:	
								переходящий с предыдущего месяца	возникшие в текущем месяце
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

В двух словах о количественном балансе в единицах массы.

Как известно, на АЗС не возбраняется пересчитать количество продукта в единицах массы, для чего можно использовать поверенный ареометр.

Но – пересчитать разве что для полного счастья, *не корысти ради, а токмо...*

Дело в том, что согласно, пункту 1 письма Госкомнефтепродукта СССР № 04-21/760 от 30 ноября 1987, очень своевременно внесшему изменения в Инструкцию от 15 августа 2005г., *на автозаправочных станциях определение количества при приеме, отпуске, хранении и инвентаризации нефтепродуктов осуществляется в единицах объема*. Этот пункт, как мне думается, должен охладить излишне горячие головы от отождествления понятий «количественный баланс» и «масса». Поскольку оба эти документа живут и здравствуют, а предполагавшиеся им на замену нормативные документы⁶, в которых планировался переход к единицам массы, так и не вступили в силу (чему, как я думаю, их разработчики рады просто безмерно), то эпатировать публику разговорами о необходимости измерении количества нефтепродуктов на АЗС в единицах массы преждевременно. Результат нечаянно может оказаться как у мышей, которые *кота хоронили*.

Но если для нефтебаз три варианта измерений объема относились только к одному продукту – отпущенному – то в случае АЗС эти три варианта измерения объема приходятся на три разных этапа жизни продукта. Кроме того, переходя от объема нефтепродукта через его плотность к массе, мы еще более усугубляем ситуацию, поскольку измерения плотности производятся в разных условиях, в разное время и разными способами:

- в автоцистерне: посредством поверенного ареометра и, если в приемном устройстве резервуара установлен расходомер, то дополнительно еще посредством его;
- в резервуаре: посредством метрштока и ареометра, а также, как возможный вариант, с помощью системы автоматических замеров «Струна», «Игла» или иной подобной;
- при отпуске через ТРК: или используется плотность, найденная по замерам в резервуаре, или же, если трубопровод к ТРК оборудован расходомером, то еще и посредством его.

Понятно, что при таком количестве разношерстных способов замера плотности, особенно если каждый из них пройдет госповерку и будет аттестован, получив соответственно статус средства коммерческого учета, количественный баланс нефтепродуктов на АЗС в единицах массы будет сильно напоминать того слона, который представился семи слепцам из древней индийской притчи. Один ощупал хвост слона и решил, что он похож на веревку; второй потрогал ухо и подумал, что слон похож на лопух; третьему достался хобот и он пришел к выводу, что слон подобен змее и т.д.

Подведем итоги

Узким местом нефтесбыта в настоящее время становятся не столько единицы измерения, сколько Вавилонская башня поверенных и неповеренных средств измерений, каждый из которых обязан дать (и дает, если верить учреждениям метрологии) достоверный результат. Эта пестрота средств начинает мешать делу, когда для одного и того же количества продукта получаются разные результаты. И чтобы подобных «альтернатив» не возникало, нужно в корне изменить систему разработки и аттестации МВИ.

Простая госповерка отдельных средств измерений или отдельных учетных операций должна уступить место системной госповерке и аттестации всей цепочки нефтепродуктов от нефтебазы до АЗС. На каждом этапе (отпуск на нефтебазе, транспортировка до АЗС, приемка

⁶ Речь идет о разработках ООО НТФ "Измеритель":

- Инструкция по учету нефтепродуктов автоматизированной системой коммерческого учета и управления технологическими процессами на нефтебазе (АСКУ НБ) (прием, хранение, отпуск, внутренний аудит).
- Инструкция по учету нефтепродуктов автоматизированной системой коммерческого учета и управления технологическими процессами на АЗС (АСКУ АЗС) (прием, хранение, отпуск, внутренний аудит).

на АЗС, хранение в резервуарах АЗС, отпуск через ТРК), определяются критические точки, по результатам замеров в которых формируется количественный баланс. Другими словами, предметом госповерки и аттестации должен быть количественный баланс АЗС в целом, от начала цепочки до ее конца, а не лишь отдельные ее звенья.

Далее, это должна быть госповерка и аттестация МВИ по определению количественного баланса как в единицах объема, так и, по мере совершенствования технической базы АЗС, в единицах массы. За собственником нефтепродуктов останется право выбора того или иного варианта – в зависимости от того, какими средствами измерений оснащена конкретная АЗС.

Но поскольку очевидно, что до количественного баланса в единицах массы еще очень далеко, то я завершу статью предложением по поводу количественного баланса в единицах объема, которое уже прозвучало полтора года назад⁷: **денежный расчет с покупателем за отпущенный через ТРК нефтепродукт должен производиться за объем, приведенный к стандартным условиям (+20°C).**

Понятно, что это будет серьезный шаг, требующий законодательной воли. Но, в отличие от перехода к единицы массы (что тоже требует, кстати, законодательной воли), данная задача решается без особых затрат для владельцев АЗС:

- она не требует тотальной замены парка ТРК – достаточно имеющегося парка;
- если резервуары АЗС оборудованы поверенной системой «Струна», то необходимо в обязательном порядке повесить над окошком оператора электронное табло, на котором в режиме on-line указывается фактическая температура продукта в резервуаре и соответствующий этой температуре коэффициент приведения объема продукта к стандартным условиям (+20°C). Тем самым будет обеспечена прозрачность денежного расчета с покупателем;
- наконец, поскольку экономия владельцев АЗС, перешедших на расчеты с покупателями по объему, приведенному к стандартным условиям (+20°C), составит в среднем по России 1 литр продукта на каждые 40 литров, то для остальных владельцев АЗС, которые считают излишним тратиться на техническую оснащенность АЗС, появится серьезный повод задуматься по поводу установления в резервуарах систем «Струна» или «Игла». Эти системы позволят им не только увеличить доходы, но и, как я уже говорил, выше, получить в свое распоряжение объективные, не зависящие от лукавства операторов, средства контроля за продуктом в резервуарах.

И только после того, как сообщество розничных продавцов научится торговать нефтепродуктами по нормам и правилам метрологии, без ущерба для себя, будет резон подумать над розничной торговлей в единицах массы. А сейчас пока рано говорить о переходе АЗС на единицу массу как на основную учетную единицу; это все равно что сажать картошку в снег: посадить-то можно – собрать будет нечего.

⁷ «Современной АЗС», 2005, № 1.

Таблица 1: Перевод показаний мерника в процент погрешности ТРК (для 10-литрового мерника из медных сплавов; прим к.п.6.5.7 МИ 1864-88). Бензины

Отклонение в мернике (мл)	Температура нефтепродукта, °С																				
	-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
100	-2,03	-1,95	-1,88	-1,80	-1,73	-1,66	-1,58	-1,51	-1,43	-1,36	-1,29	-1,21	-1,14	-1,06	-0,99	-0,92	-0,84	-0,77	-0,69	-0,62	-0,55
95	-1,98	-1,90	-1,83	-1,75	-1,68	-1,61	-1,53	-1,46	-1,38	-1,31	-1,24	-1,16	-1,09	-1,02	-0,94	-0,87	-0,79	-0,72	-0,64	-0,57	-0,50
90	-1,93	-1,85	-1,78	-1,70	-1,63	-1,56	-1,48	-1,41	-1,34	-1,26	-1,19	-1,11	-1,04	-0,97	-0,89	-0,82	-0,74	-0,67	-0,60	-0,52	-0,45
85	-1,88	-1,80	-1,73	-1,66	-1,58	-1,51	-1,43	-1,36	-1,29	-1,21	-1,14	-1,06	-0,99	-0,92	-0,84	-0,77	-0,69	-0,62	-0,55	-0,47	-0,40
80	-1,83	-1,75	-1,68	-1,61	-1,53	-1,46	-1,38	-1,31	-1,24	-1,16	-1,09	-1,02	-0,94	-0,87	-0,79	-0,72	-0,65	-0,57	-0,50	-0,42	-0,35
75	-1,78	-1,70	-1,63	-1,56	-1,48	-1,41	-1,34	-1,26	-1,19	-1,11	-1,04	-0,97	-0,89	-0,82	-0,74	-0,67	-0,60	-0,52	-0,45	-0,37	-0,30
70	-1,73	-1,65	-1,58	-1,51	-1,43	-1,36	-1,29	-1,21	-1,14	-1,06	-0,99	-0,92	-0,84	-0,77	-0,70	-0,62	-0,55	-0,47	-0,40	-0,33	-0,25
65	-1,68	-1,60	-1,53	-1,46	-1,38	-1,31	-1,24	-1,16	-1,09	-1,01	-0,94	-0,87	-0,79	-0,72	-0,65	-0,57	-0,50	-0,42	-0,35	-0,28	-0,20
60	-1,63	-1,55	-1,48	-1,41	-1,33	-1,26	-1,19	-1,11	-1,04	-0,97	-0,89	-0,82	-0,74	-0,67	-0,60	-0,52	-0,45	-0,37	-0,30	-0,23	-0,15
55	-1,58	-1,51	-1,43	-1,36	-1,28	-1,21	-1,14	-1,06	-0,99	-0,92	-0,84	-0,77	-0,69	-0,62	-0,55	-0,47	-0,40	-0,33	-0,25	-0,18	-0,10
50	-1,53	-1,46	-1,38	-1,31	-1,23	-1,16	-1,09	-1,01	-0,94	-0,87	-0,79	-0,72	-0,65	-0,57	-0,50	-0,42	-0,35	-0,28	-0,20	-0,13	-0,05
45	-1,48	-1,41	-1,33	-1,26	-1,18	-1,11	-1,04	-0,96	-0,89	-0,82	-0,74	-0,67	-0,60	-0,52	-0,45	-0,37	-0,30	-0,23	-0,15	-0,08	-0,01
40	-1,43	-1,36	-1,28	-1,21	-1,13	-1,06	-0,99	-0,91	-0,84	-0,77	-0,69	-0,62	-0,55	-0,47	-0,40	-0,32	-0,25	-0,18	-0,10	-0,03	0,04
35	-1,38	-1,31	-1,23	-1,16	-1,08	-1,01	-0,94	-0,86	-0,79	-0,72	-0,64	-0,57	-0,50	-0,42	-0,35	-0,28	-0,20	-0,13	-0,05	0,02	0,09
30	-1,33	-1,26	-1,18	-1,11	-1,03	-0,96	-0,89	-0,81	-0,74	-0,67	-0,59	-0,52	-0,45	-0,37	-0,30	-0,23	-0,15	-0,08	0,00	0,07	0,14
25	-1,28	-1,21	-1,13	-1,06	-0,98	-0,91	-0,84	-0,76	-0,69	-0,62	-0,54	-0,47	-0,40	-0,32	-0,25	-0,18	-0,10	-0,03	0,05	0,12	0,19
20	-1,23	-1,16	-1,08	-1,01	-0,93	-0,86	-0,79	-0,71	-0,64	-0,57	-0,49	-0,42	-0,35	-0,27	-0,20	-0,13	-0,05	0,02	0,09	0,17	0,24
15	-1,18	-1,11	-1,03	-0,96	-0,88	-0,81	-0,74	-0,66	-0,59	-0,52	-0,44	-0,37	-0,30	-0,22	-0,15	-0,08	0,00	0,07	0,14	0,22	0,29
10	-1,13	-1,05	-0,98	-0,91	-0,83	-0,76	-0,69	-0,61	-0,54	-0,47	-0,39	-0,32	-0,25	-0,17	-0,10	-0,03	0,05	0,12	0,19	0,27	0,34
5	-1,08	-1,00	-0,93	-0,86	-0,78	-0,71	-0,64	-0,56	-0,49	-0,42	-0,34	-0,27	-0,20	-0,12	-0,05	0,02	0,10	0,17	0,24	0,32	0,39
0	-1,03	-0,95	-0,88	-0,81	-0,73	-0,66	-0,59	-0,51	-0,44	-0,37	-0,29	-0,22	-0,15	-0,07	0,00	0,07	0,15	0,22	0,29	0,37	0,44
-5	-0,98	-0,90	-0,83	-0,76	-0,68	-0,61	-0,54	-0,46	-0,39	-0,32	-0,24	-0,17	-0,10	-0,02	0,05	0,12	0,20	0,27	0,34	0,42	0,49
-10	-0,93	-0,85	-0,78	-0,71	-0,63	-0,56	-0,49	-0,41	-0,34	-0,27	-0,19	-0,12	-0,05	0,03	0,10	0,17	0,25	0,32	0,39	0,47	0,54
-15	-0,88	-0,80	-0,73	-0,66	-0,58	-0,51	-0,44	-0,36	-0,29	-0,22	-0,14	-0,07	0,00	0,08	0,15	0,22	0,30	0,37	0,44	0,52	0,59
-20	-0,83	-0,75	-0,68	-0,61	-0,53	-0,46	-0,39	-0,31	-0,24	-0,17	-0,09	-0,02	0,05	0,13	0,20	0,27	0,35	0,42	0,49	0,57	0,64
-25	-0,78	-0,70	-0,63	-0,56	-0,48	-0,41	-0,34	-0,26	-0,19	-0,12	-0,04	0,03	0,10	0,18	0,25	0,32	0,40	0,47	0,54	0,62	0,69
-30	-0,72	-0,65	-0,58	-0,50	-0,43	-0,36	-0,29	-0,21	-0,14	-0,07	0,01	0,08	0,15	0,23	0,30	0,37	0,45	0,52	0,59	0,67	0,74
-35	-0,67	-0,60	-0,53	-0,45	-0,38	-0,31	-0,23	-0,16	-0,09	-0,02	0,06	0,13	0,20	0,28	0,35	0,42	0,50	0,57	0,64	0,72	0,79
-40	-0,62	-0,55	-0,48	-0,40	-0,33	-0,26	-0,18	-0,11	-0,04	0,04	0,11	0,18	0,26	0,33	0,40	0,47	0,55	0,62	0,69	0,77	0,84
-45	-0,57	-0,50	-0,43	-0,35	-0,28	-0,21	-0,13	-0,06	0,01	0,09	0,16	0,23	0,31	0,38	0,45	0,53	0,60	0,67	0,75	0,82	0,89
-50	-0,52	-0,45	-0,38	-0,30	-0,23	-0,16	-0,08	-0,01	0,06	0,14	0,21	0,28	0,36	0,43	0,50	0,58	0,65	0,72	0,80	0,87	0,94
-55	-0,47	-0,40	-0,32	-0,25	-0,18	-0,11	-0,03	0,04	0,11	0,19	0,26	0,33	0,41	0,48	0,55	0,63	0,70	0,77	0,85	0,92	0,99
-60	-0,42	-0,35	-0,27	-0,20	-0,13	-0,05	0,02	0,09	0,16	0,24	0,31	0,38	0,46	0,53	0,60	0,68	0,75	0,82	0,90	0,97	1,04
-65	-0,37	-0,30	-0,22	-0,15	-0,08	0,00	0,07	0,14	0,22	0,29	0,36	0,43	0,51	0,58	0,65	0,73	0,80	0,87	0,95	1,02	1,09
-70	-0,32	-0,24	-0,17	-0,10	-0,03	0,05	0,12	0,19	0,27	0,34	0,41	0,49	0,56	0,63	0,70	0,78	0,85	0,92	1,00	1,07	1,14
-75	-0,27	-0,19	-0,12	-0,05	0,03	0,10	0,17	0,24	0,32	0,39	0,46	0,54	0,61	0,68	0,76	0,83	0,90	0,98	1,05	1,12	1,19
-80	-0,22	-0,14	-0,07	0,00	0,08	0,15	0,22	0,30	0,37	0,44	0,51	0,59	0,66	0,73	0,81	0,88	0,95	1,03	1,10	1,17	1,25
-85	-0,16	-0,09	-0,02	0,05	0,13	0,20	0,27	0,35	0,42	0,49	0,57	0,64	0,71	0,78	0,86	0,93	1,00	1,08	1,15	1,22	1,30
-90	-0,11	-0,04	0,03	0,11	0,18	0,25	0,32	0,40	0,47	0,54	0,62	0,69	0,76	0,84	0,91	0,98	1,05	1,13	1,20	1,27	1,35
-95	-0,06	0,01	0,08	0,16	0,23	0,30	0,38	0,45	0,52	0,59	0,67	0,74	0,81	0,89	0,96	1,03	1,11	1,18	1,25	1,32	1,40
-100	-0,01	0,06	0,14	0,21	0,28	0,35	0,43	0,50	0,57	0,65	0,72	0,79	0,86	0,94	1,01	1,08	1,16	1,23	1,30	1,38	1,45

Таблица 2: Перевод показаний мерника в процент погрешности ТРК (для 10-литрового мерника из медных сплавов; прим к.п.6.5.7 МИ 1864-88). Дизельное топливо

Отклонение в мернике (мл)	Температура нефтепродукта, °C																				
	-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
100	-1,33	-1,30	-1,28	-1,25	-1,23	-1,21	-1,18	-1,16	-1,13	-1,11	-1,09	-1,06	-1,04	-1,01	-0,99	-0,97	-0,94	-0,92	-0,89	-0,87	-0,85
95	-1,28	-1,25	-1,23	-1,20	-1,18	-1,16	-1,13	-1,11	-1,08	-1,06	-1,04	-1,01	-0,99	-0,97	-0,94	-0,92	-0,89	-0,87	-0,84	-0,82	-0,80
90	-1,23	-1,20	-1,18	-1,15	-1,13	-1,11	-1,08	-1,06	-1,04	-1,01	-0,99	-0,96	-0,94	-0,92	-0,89	-0,87	-0,84	-0,82	-0,80	-0,77	-0,75
85	-1,18	-1,15	-1,13	-1,11	-1,08	-1,06	-1,03	-1,01	-0,99	-0,96	-0,94	-0,91	-0,89	-0,87	-0,84	-0,82	-0,79	-0,77	-0,75	-0,72	-0,70
80	-1,13	-1,10	-1,08	-1,06	-1,03	-1,01	-0,98	-0,96	-0,94	-0,91	-0,89	-0,87	-0,84	-0,82	-0,79	-0,77	-0,75	-0,72	-0,70	-0,67	-0,65
75	-1,08	-1,05	-1,03	-1,01	-0,98	-0,96	-0,94	-0,91	-0,89	-0,86	-0,84	-0,82	-0,79	-0,77	-0,74	-0,72	-0,70	-0,67	-0,65	-0,62	-0,60
70	-1,03	-1,00	-0,98	-0,96	-0,93	-0,91	-0,89	-0,86	-0,84	-0,81	-0,79	-0,77	-0,74	-0,72	-0,70	-0,67	-0,65	-0,62	-0,60	-0,58	-0,55
65	-0,98	-0,95	-0,93	-0,91	-0,88	-0,86	-0,84	-0,81	-0,79	-0,76	-0,74	-0,72	-0,69	-0,67	-0,65	-0,62	-0,60	-0,57	-0,55	-0,53	-0,50
60	-0,93	-0,90	-0,88	-0,86	-0,83	-0,81	-0,79	-0,76	-0,74	-0,72	-0,69	-0,67	-0,64	-0,62	-0,60	-0,57	-0,55	-0,52	-0,50	-0,48	-0,45
55	-0,88	-0,86	-0,83	-0,81	-0,78	-0,76	-0,74	-0,71	-0,69	-0,67	-0,64	-0,62	-0,59	-0,57	-0,55	-0,52	-0,50	-0,48	-0,45	-0,43	-0,40
50	-0,83	-0,81	-0,78	-0,76	-0,73	-0,71	-0,69	-0,66	-0,64	-0,62	-0,59	-0,57	-0,55	-0,52	-0,50	-0,47	-0,45	-0,43	-0,40	-0,38	-0,35
45	-0,78	-0,76	-0,73	-0,71	-0,68	-0,66	-0,64	-0,61	-0,59	-0,57	-0,54	-0,52	-0,50	-0,47	-0,45	-0,42	-0,40	-0,38	-0,35	-0,33	-0,31
40	-0,73	-0,71	-0,68	-0,66	-0,63	-0,61	-0,59	-0,56	-0,54	-0,52	-0,49	-0,47	-0,45	-0,42	-0,40	-0,37	-0,35	-0,33	-0,30	-0,28	-0,26
35	-0,68	-0,66	-0,63	-0,61	-0,58	-0,56	-0,54	-0,51	-0,49	-0,47	-0,44	-0,42	-0,40	-0,37	-0,35	-0,33	-0,30	-0,28	-0,25	-0,23	-0,21
30	-0,63	-0,61	-0,58	-0,56	-0,53	-0,51	-0,49	-0,46	-0,44	-0,42	-0,39	-0,37	-0,35	-0,32	-0,30	-0,28	-0,25	-0,23	-0,20	-0,18	-0,16
25	-0,58	-0,56	-0,53	-0,51	-0,48	-0,46	-0,44	-0,41	-0,39	-0,37	-0,34	-0,32	-0,30	-0,27	-0,25	-0,23	-0,20	-0,18	-0,15	-0,13	-0,11
20	-0,53	-0,51	-0,48	-0,46	-0,43	-0,41	-0,39	-0,36	-0,34	-0,32	-0,29	-0,27	-0,25	-0,22	-0,20	-0,18	-0,15	-0,13	-0,11	-0,08	-0,06
15	-0,48	-0,46	-0,43	-0,41	-0,38	-0,36	-0,34	-0,31	-0,29	-0,27	-0,24	-0,22	-0,20	-0,17	-0,15	-0,13	-0,10	-0,08	-0,06	-0,03	-0,01
10	-0,43	-0,40	-0,38	-0,36	-0,33	-0,31	-0,29	-0,26	-0,24	-0,22	-0,19	-0,17	-0,15	-0,12	-0,10	-0,08	-0,05	-0,03	-0,01	0,02	0,04
5	-0,38	-0,35	-0,33	-0,31	-0,28	-0,26	-0,24	-0,21	-0,19	-0,17	-0,14	-0,12	-0,10	-0,07	-0,05	-0,03	0,00	0,02	0,04	0,07	0,09
0	-0,33	-0,30	-0,28	-0,26	-0,23	-0,21	-0,19	-0,16	-0,14	-0,12	-0,09	-0,07	-0,05	-0,02	0,00	0,02	0,05	0,07	0,09	0,12	0,14
-5	-0,28	-0,25	-0,23	-0,21	-0,18	-0,16	-0,14	-0,11	-0,09	-0,07	-0,04	-0,02	0,00	0,03	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19
-10	-0,23	-0,20	-0,18	-0,16	-0,13	-0,11	-0,09	-0,06	-0,04	-0,02	0,01	0,03	0,05	0,08	0,10	0,12	0,15	0,17	0,19	0,22	0,24
-15	-0,18	-0,15	-0,13	-0,11	-0,08	-0,06	-0,04	-0,01	0,01	0,03	0,06	0,08	0,10	0,13	0,15	0,17	0,20	0,22	0,24	0,27	0,29
-20	-0,13	-0,10	-0,08	-0,06	-0,03	-0,01	0,01	0,04	0,06	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	0,27	0,29	0,32	0,34
-25	-0,08	-0,05	-0,03	-0,01	0,02	0,04	0,06	0,09	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,23	0,25	0,27	0,30	0,32	0,34	0,37	0,39
-30	-0,02	0,00	0,02	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35	0,37	0,39	0,42	0,44
-35	0,03	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,21	0,23	0,26	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37	0,40	0,42	0,44	0,47	0,49
-40	0,08	0,10	0,12	0,15	0,17	0,19	0,22	0,24	0,26	0,29	0,31	0,33	0,36	0,38	0,40	0,42	0,45	0,47	0,49	0,52	0,54
-45	0,13	0,15	0,17	0,20	0,22	0,24	0,27	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38	0,41	0,43	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55	0,57	0,59
-50	0,18	0,20	0,22	0,25	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,43	0,46	0,48	0,50	0,53	0,55	0,57	0,60	0,62	0,64
-55	0,23	0,25	0,28	0,30	0,32	0,34	0,37	0,39	0,41	0,44	0,46	0,48	0,51	0,53	0,55	0,58	0,60	0,62	0,65	0,67	0,69
-60	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46	0,49	0,51	0,53	0,56	0,58	0,60	0,63	0,65	0,67	0,70	0,72	0,74
-65	0,33	0,35	0,38	0,40	0,42	0,45	0,47	0,49	0,52	0,54	0,56	0,58	0,61	0,63	0,65	0,68	0,70	0,72	0,75	0,77	0,79
-70	0,38	0,41	0,43	0,45	0,47	0,50	0,52	0,54	0,57	0,59	0,61	0,64	0,66	0,68	0,70	0,73	0,75	0,77	0,80	0,82	0,84
-75	0,43	0,46	0,48	0,50	0,53	0,55	0,57	0,59	0,62	0,64	0,66	0,69	0,71	0,73	0,76	0,78	0,80	0,83	0,85	0,87	0,89
-80	0,48	0,51	0,53	0,55	0,58	0,60	0,62	0,65	0,67	0,69	0,71	0,74	0,76	0,78	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,95
-85	0,54	0,56	0,58	0,60	0,63	0,65	0,67	0,70	0,72	0,74	0,77	0,79	0,81	0,83	0,86	0,88	0,90	0,93	0,95	0,97	1,00
-90	0,59	0,61	0,63	0,66	0,68	0,70	0,72	0,75	0,77	0,79	0,82	0,84	0,86	0,89	0,91	0,93	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05
-95	0,64	0,66	0,68	0,71	0,73	0,75	0,78	0,80	0,82	0,84	0,87	0,89	0,91	0,94	0,96	0,98	1,01	1,03	1,05	1,07	1,10
-100	0,69	0,71	0,74	0,76	0,78	0,80	0,83	0,85	0,87	0,90	0,92	0,94	0,96	0,99	1,01	1,03	1,06	1,08	1,10	1,13	1,15