

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес: ikv@nt-rt.ru | <http://livenka.nt-rt.ru>

ТРК с газозвратом

Последними разработками в части строительства и комплектации автозаправочных станций с системой газозврата стали для нас разработка и внедрение в производство топливораздаточных колонок с системой газозврата и применение на АЗС системы рекуперации/возврата паров, применяемой на АЗС практически во всех европейских странах.

Как уже давно известно, прибыльность любого бизнеса напрямую зависит от алгоритма его построения, от того каким образом расходуются средства и используются задействованные ресурсы. Автозаправочная станция (АЗС) на сегодняшний день является достаточно прибыльным бизнесом, который при грамотном подходе приносит значительные по сегодняшним меркам доходы.

Еще на стадии проектирования, к АЗС предъявляют ряд требований для обязательного исполнения, например, требования по сохранению экологии, требования по взрывозащите оборудования, и т.д.

Владельцы АЗС учитывают выбор оборудования, место расположения, загруженность трассы, Поставщика топлива и многие другие составляющие, не исключаящие и фактор возможных потерь из-за проливов топлива при сливе из цистерны, при заправке и другие, однако редко когда раньше задумывались над естественными потерями при работе АЗС. К таковым относится испарение паров топлива.

ИСПАРЕНИЕ ПАРОВ ТОПЛИВА - одна из главных проблем на существующих на сегодняшний день АЗС! Финансовые потери владельцев АЗС при испарениях велики, но они несравнимы с теми разрушениями, которые оказываются при этом на окружающую среду.

Одним из способов решения данной проблемы является установка на АЗС оборудования для улавливания и возврата (рекуперации) паров. Это не только помогает преодолеть экологические барьеры при проектировании АЗС, но и позволяет прилично сэкономить.

В настоящее время существует две системы газозврата (рециркуляции):

- вакуумная - с использованием вакуумного электронасоса и имеющая широкое распространение ввиду наличия предложений от производителей оборудования;
- балансовая - уникальная по своей простоте, сущность которой состоит в вытеснении паров нефтепродуктов из бензобака давлением, создаваемым поступающим в него топливом.

Система отвечает всем современным требованиям, но не имеет применения вследствие отсутствия соответствующего оборудования.

Существующий процесс заправки автомобиля при помощи ТРК, заключается в открытии крышки бензобака и позиционировании в его горловине раздаточного крана топливораздаточной колонки (ТРК).

ТРК выдает заданную дозу, при этом из бензобака в окружающее пространство выделяется паровоздушная смесь, которая была образована при использовании ранее находящегося в баке топлива. Во время процесса подачи бензина из емкости АЗС в ТРК и соответственно бензобак автомобиля, в самой емкости образуется небольшое вакуумметрическое давление и через

дыхательный клапан пропускается свежий воздух, который в силу действия закона о парциальных давлениях, насыщается парами легких углеводородов до равновесного состояния.

При применении ТРК с компрессорной (вакуумной) системой газозврата, поступление в емкость паровоздушной смеси от компрессора ТРК компенсирует образование вакуумметрического давления в емкости АЗС, при условии, что в емкость подается количество паровоздушной смеси строго соответствующее забранному объему продукта. В случае, когда используется избыточное количество ПВС, оно будет выходить в атмосферу через дыхательный клапан, а в зимнее время, за счет разницы температур, начнет происходить дооснащение поступающей бедной паровоздушной смеси и выброс ее через дыхательный клапан. Происходит продувка резервуара и соответственно повышение потери продукта.

С целью исключения данного явления в США и развитых европейских странах, применяется закрытая технология заправки автомобилей и слива продукта из бензовоза в емкости АЗС.

Так называемая "ЧИСТАЯ ЗАПРАВКА".

Можно выделить два основных уровня образования паровоздушной смеси:

- первичный уровень - при сливе продукта из автоцистерны в резервуар;
- вторичный уровень - при заправке автомобиля посредством топливораздаточной колонки.

Для существенного снижения объемов выбросов паров в атмосферу на первичном уровне, предлагаем ознакомиться с номенклатурой оборудования для бензовоза и емкости для обеспечения возврата ПВС из емкости АЗС.

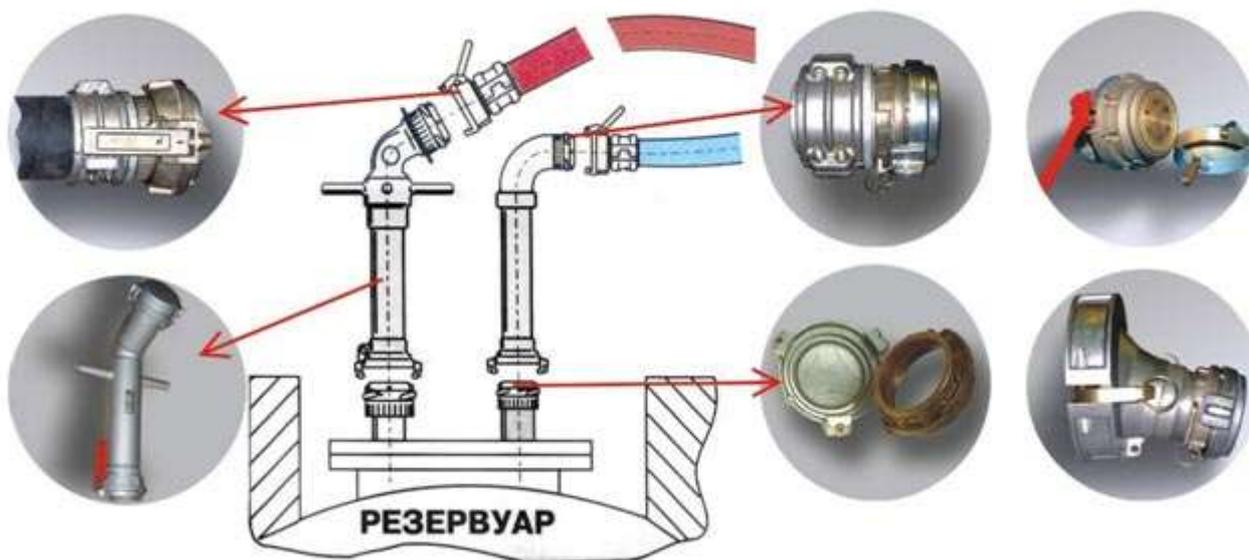


Рисунок 2 - Оборудование бензовоза и емкости для обеспечения возврата ПВС из емкости АЗС

Исследования наших специалистов совместно с инженерными службами НПЗ в г.Ухта, касаемо объемов выбросов ПВС, привели к достаточно плачевным показателям. Ежегодно в атмосферу испаряются тонны топлива, нанося колоссальный ущерб окружающей среде, экономике государства и частных компаний. Между тем уже много лет существуют технологии и оборудование, позволяющее если не полностью исключить эти испарения, то свести их к минимуму.

Для более детального рассмотрения сути проблемы приведем данные по объемам испарения топлива в окружающую среду, полученные в результате взятия нескольких проб паров бензина при наливке автоцистерн при температуре ноль градусов и анализ их состава путем хроматографии на НПЗ г. УХТА компании "ЛУКОЙЛ".

Объемная концентрация компонентов ПВС в %.

№	Компонент Время отбора и температура окружающей среды	Дата отбора проб 23.10.2006г.			24.10.2006 г	9.12.2006 г
		11-00 час	11-50 час	15-45 час	15-15 час	12-45 час
		~0°C	~0°C	~0°C	-10°C	-15°C
1	Метан	3,3	3,11	5,43	2,19	3,06
2	Этан	6,15	5,41	10,33	2,79	5,41
3	Пропан	4,65	5,64	8,19	3,33	4,56
4	i Бутан	2,31	2,71	3,92	2,08	1,99
5	n Бутан	3,06	4,68	3,49	1,97	2,96
6	i Пентан	1,27	1,63	1,31	0,98	1,25
7	n Пентан	1,01	1,51	0,94	1,05	1,19
8	Сумма C ₆	0,36	0,15	0,14	0,11	0,08
9	Бензол, мг/м ³	17,8	62,2	11,1	29,2	-
10	Толуол, мг/м ³	6,5	46,4	3,4	13,4	-
11	Сумма ксилола, мг/м ³	0,4	4,6	0,4	0,8	-
12	Сумма C1-C6, %	22,1	24,8	33,75	14,5	20,5
13	Давление паров, мм.рт.ст.	165,7	186	253	108	153

Мольная масса паров определяется по формуле:

$$M_{\text{пар}} = \frac{\sum_{i=1}^n M_i \cdot Y_i}{100},$$

где M_i - мольная масса компонента, г/моль;

Y_i - объемная доля или концентрация компонента в смеси, %

$$m_{\text{эмисс}} = \frac{1000 M_{\text{пар}}}{22,4},$$

где $M_{\text{пар}}$ - мольная масса чистой смеси углеводородов, г/моль

$m_{\text{эмисс}}$ - величина эмиссии паров, г/м³

Пересчет процентных долей в физические единицы

№	Компонент	Мольная масса	Кол-во продуктов (г/моль x 100%)				
			11-00 час	11-50 час	15-45 час	15-15 час	12-45 час
			~0°C	~0°C	~0°C	-10°C	-15°C
1	Метан	16	53	50	87	35	54
2	Бутан	30	185	162	310	84	161
3	Пропан	44	204	248	360	147	135
4	i Бутан	58	134	157	227	121	44
5	n Бутан	58	178	271	202	114	36
6	i Пентан	72	92	117	94	71	5
7	n Пентан	72	73	108	68	76	2
8	Сумма C ₆	100	36	15	14	11	-
9	$\frac{\sum M_i}{100}, \text{ г / моль}$	-	9,35	10,28	13,62	6,59	4,37
10	Величина эмиссии, г/м ³	-	<u>426,3</u>	<u>503,5</u>	<u>608</u>	<u>294</u>	<u>195</u>

Учитывая то, что насыщенные пары выделяются в окружающую среду и при наливе автоцистерн, и при сливе из автоцистерн в резервуары на АЗС, и при заправке автомобилей на АЗС, сделаем выводы на основании приведенных расчетов (для сравнения: Международные нормы составляют 35 г/м³):

- Во время слива бензина из бензовоза в емкости АЗС происходит залповый выброс паровоздушной смеси в количестве даже выше, чем 500 г на 1 м³ сливаемого бензина. Итого на АЗС по самым скромным подсчетам при температурах, близких к нулевым, эмиссия легких углеводородов составляет 1000 г на 1 м³ продаваемого бензина при международных нормах 35 г/м³.
- При заправке автомобилей на АЗС из бензобака пары попадают в окружающее пространство при нулевой температуре в количестве 500 г на 1 м³ проданного продукта при норме 35 г/м³, согласно приведенного расчета. На данном этапе - это продукт покупателя-автомобилиста.

Предлагаемыми способами снижения объема выброса насыщенных паров в окружающую среду являются:

- переход на закрытую технологию слива продукта из бензовоза с возвратом паровоздушной смеси из емкости АЗС в отсеки бензовоза, для этого требуется минимальная доработка присоединительных устройств-рукавов. При этом повышается степень безопасности бензовоза, т.к. при обычном открытом сливе отсеки бензовоза заполняются свежим воздухом и в какие-то моменты за счет недостаточной скорости испарения в них может образоваться взрывоопасная смесь с концентрацией паров от 2 до 6 объемных процентов;
- переход на использование ТРК с системой закрытой заправки - балансовой системой газозврата.

Что касается закрытой технологии слива, то бензовоз после слива все равно будет доставлен на нефтебазу с насыщенными парами бензина, только при закрытом способе на нефтебазу будут доставлены пары, которые были в емкости АЗС, а при открытом способе пары, находившиеся в емкости АЗС выбрасываются в атмосферу, а в отсеках бензовоза за счет испарения образуется уже третья порция паров в количестве 500 г/м³, которая доставляется на нефтебазу и будет вытеснена в атмосферу при открытом или закрытом способах налива, за исключением установки утилизации паров.

Итого величина эмиссии при использовании плохих существующих технологий уже составляет 1500 г/м³ при температурах, близких к нулю.

Можно еще посмотреть на способ доставки бензина на нефтебазу и конструкцию резервуаров (с понтоном или без), то еще можно накопать 1-1,5 кг на 1м3 переваливаемого продукта при международных нормах 35 г/м3.

Наименование узла и его характеристика	ТРК «Ливенка» с балансовой системой газозоврата	ТРК «Ливенка» с вакуумной системой газозоврата
Рукав раздаточный	<p>Шланг двухкорпусной для возврата паров бензина - Maxxim Premier Plus</p> <p>Состоит из жесткой внутренней трубки со стальной оплеткой и внешнего шланга для откачивания паров бензина с укреплением из синтетического волокна и стальной спирали. Соответствует требованиям C.A.R.V. И UL 330.</p> <p>Конструкция шланга: Трубка Синтетическая резина Chemigum® (ORS)</p> <p>Усиление: Спирально намотанная (1 слой) стальная проволока</p> <p>Покрытие наружное: Синтетическая резина Chemivic® (ORS): Термопластичное внешнее w/ текстильное упрочнение и проводная спираль</p> <p>Температура рабочая: -40°C +60°C</p> <p>разрывной муфты Husky 3360VR</p>	<p>Рукав раздаточный МБС с газозовратом с фитингами (4м) Соах 21/8-4.00 производства ELAFLEX Разрывная муфта с системой газозоврата CSB-16</p> <p>Рукав имеет внутреннюю трубку, по которой идет возврат паров, топливо же подается внутри самого рукава</p>
Кран раздаточный	Кран раздаточный с системой газозоврата OPW 11VF0427.	Кран раздаточный с системой газозоврата ZVA 200 GRV3
Электронасос вакуумный	Отсутствует	Электронасос вакуумный марки MEX0544 2100 фирмы Durg Technik
Основное отличие	<p>Принцип основан на естественном избыточном давлении, создаваемом в баке автомобиля во время заправки топлива. Попадающее в бак топливо «выталкивает» пары через герметично присоединенный рукав и кран раздаточный в трубопровод для отвода газозвоздушной смеси и соответственно в резервуар с топливом или установку для рекуперации</p>	<p>Система включает в себя вакуумный насос, откачивающий пары. Пистолет улавливает пары из окружающего пространства бензобака и через рукав посредством работы электронасоса происходит возврат топлива в резервуар или установку для рекуперации</p>

ТРК с балансовой системой газозоврата



Первые попытки сделать ТРК с балансовой системой возврата паров, заключающиеся в условном и ненадежном уплотнении крана раздаточного на горловине бензобака и применение канала возврата ПВС, состоящего из шланга малого проходного сечения, располагавшегося внутри рукава подающего бензин, потерпели неудачу из-за большого гидравлического сопротивления по перемещению ПВС от бака автомобиля до присоединительного трубопровода ПВС от резервуара.

Разности давлений (избыточного давления в месте пристыковки раздаточного крана к бензобаку и вакуумметрического давления, создаваемого откачкой продукта в емкости АЗС) была недостаточна для возврата ПВС из бензобака в емкость АЗС, кроме того уменьшилась надежность срабатывания ограничителя налива раздаточного крана.

Новый подход к реализации этой простой и надежной идеи газозоврата методом разности давлений (баланса) заключается в следующем:

- уплотнение места присоединения крана раздаточного к горловине бензобака осуществляется при помощи резинового сильфона усиленного пружиной;
- конструкция крана раздаточного изменена в части уменьшения гидравлического сопротивления прохода ПВС, переработан узел ограничения налива;
- рукав, по которому подается бензин и возвращается ПВС, изменен в части увеличения сечения для прохода ПВС которая теперь пропускается не внутри бензопроводящего шланга, а снаружи, и живое сечение между внутренним бензопроводящим шлангом и наружным стало в 10 раз больше, что позволяет с минимальной разностью давлений между бензобаком и емкостью АЗС переместить ПВС из бака в емкость, откуда забирается бензин, без применения компрессора. В рукаве подачи и газозоврата применяется разрывная и поворотная муфты. Все как в обычной ТРК.



**Использование
топливораздаточного
крана оригинальной
конструкции
гарантирует
герметичность налива и
эффективную работу
балансовой системы
возврат паров**



ТРК с выдачей топлива через один рукав раздаточный

С целью минимизации количества раздаточных кранов и рукавов в новой ТРК применен принцип выдачи последовательно друг за другом разных марок бензина. При этом в раздаточном рукаве и кране от предыдущей заправки остается 500мл. бензина ранее выданной марки, которые подмешиваются к последующей выдаваемой порции. При величине последующей выдаваемой порции в объеме 10-20 литров, доля предыдущей составляет от 5 до 2,5%. Если последующая порция более 20 литров, то доля предыдущей составит еще меньший процент. Как показала практика, даже если предыдущей порцией был бензин с меньшим октановым числом, то на выдаваемой порции бензина с более высоким октановым числом заметного влияния не оказывает. На качество работы двигателя автомобиля это также не повлияет. Покупатель в данном случае получает такое количество топлива, которое он заказал. Махинации со стороны оператора АЗС исключены, так как марку бензина выбирает сам Покупатель.

В составе ТРК применен принцип коллектора - объединения нескольких видов топлива в один выход: кран раздаточный. Схема строения коллектора приведена на рисунке . Коллектор представляет собой конструкцию, включающую клапаны обратные на каждый вид топлива в каждой трубе и общий объединяющий тройник.

Благодаря возможности поочередного налива любого из видов топлива через один и тот же рукав, мы можем получить существенную экономию стоимости ТРК за счет уменьшения количества раздаточных рукавов, присоединительных фитингов, а также габаритных размеров и массы самой колонки. Что касается самой технологии заправки, то она практически не изменяется: клиент снимает раздаточный рукав с той или другой стороны колонки, вставляет его в бак, оплачивает требуемое количество топлива и нажимает кнопку выбора вида продукта на каркасе колонки. В случае ошибочного нажатия клиентом кнопки не того вида продукта налив продукта не произойдет.

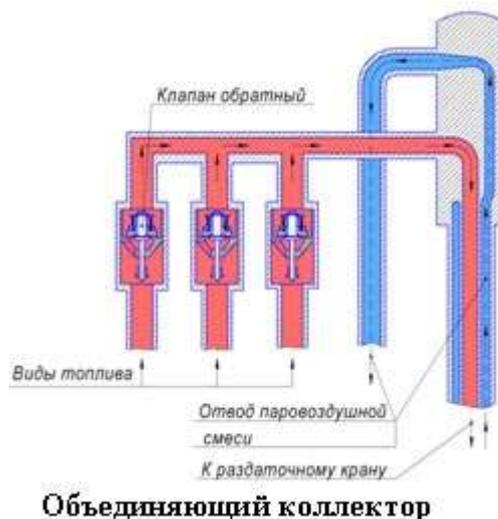
В виду того, что на одной стороне колонки одновременно может заправляться только один автомобиль по причине больших габаритов машин и невозможности. Объединяющий коллектор одновременной индикации нескольких отпусков на одном информационном табло, получаем, что использование только одного раздаточного крана ТРК и, соответственно, "простой" остальных. А доля стоимости простаивающих рукавов в общей стоимости колонки довольно высокая (особенно при применении раздаточных кранов и рукавов с функцией газозаврата). Поэтому налицо реальная экономия денежных средств на приобретении ТРК и последующем обслуживании в эксплуатации.

В случае сомнений в предлагаемой технологии владелец АЗС может заказать ТРК с балансовой системой с количеством рукавов и кранов раздаточных для каждой марки бензина отдельно.

Стандартная комплектация

В стандартной комплектации колонки оснащаются раздаточными кранами OPW , коаксиальными раздаточными рукавами Maxxim Premier Plus и разрывными муфтами Husky.

Применяемый в ТРК рукав раздаточный является последней разработкой в сфере газозаврата. Ранее в европейских странах ТРК оснащались балансовой системой газозаврата включающей рукав и кран раздаточный с характеристиками на порядок уступающими современным.



Рукав раздаточный двухкорпусной для возврата паров бензина - Maxxim Premier Plus



Характеристика:

Состоит из жесткой внутренней трубки со стальной оплеткой и внешнего шланга для откачивания паров бензина с укреплением из синтетического волокна и стальной спирали.

Соответствует требованиям C.A.R.V. И UL 330.

Конструкция шланга: Трубка Синтетическая резина Chemigum® (ORS)

Усиление: Спирально намотанная (1 слой) стальная проволока

Покрывание наружное: Синтетическая резина Chemivic® (ORS): Термопластичное внешнее w/

текстильное упрочнение и проводная спираль
Температура рабочая: -40°C +60°C



Используемая в составе колонки разрывная муфта Husky 3360VR предназначена для предохранения колонки от деформации при отъезде автомобиля с краном в баке.

Конструкция разрывной муфты обеспечивает возможность её применения в составе балансовой системы, т.е. проходные каналы для возврата паров имеет большие сечения, не увеличивающие гидравлическое сопротивление системы. Муфта устанавливается "в разрыв" рукава и имеет стандартную резьбу для присоединения фитингов.

Кран раздаточный с системой газозоврата OPW 11VF042 состоит из основной трубки-носика крана, через который в бензобак подается топливо, между носиком и гофрированным уплотнителем, в который и помещен носик, предусмотрено определенное расстояние, в которое и происходит вытеснение насыщенных паров из бензобака.



Также помимо вышеперечисленных узлов в состав ТРК входят стандартные измерительные блоки, состоящие из измерителя объема ПЖ-2-25, клапана двойного действия с прямоточным корпусом и фильтров тонкой очистки топлива.



Карточный платежный терминал

Примененный в составе колонки универсальный каркас из оцинкованной стали позволяет безболезненно производить дооснащение колонки дополнительными устройствами, например, платежным терминалом или переговорным устройством. Данная опция позволяет реализовать на АЗС комбинированный режим расчетов и управления отпуском топлива, при котором клиент может по своему выбору произвести расчет за полученное топливо либо через кассира в операторной АЗС, либо самостоятельно, посредством встроенного в ТРК платежного терминала, поддерживающего работу с международными банковскими картами.

Терминалы работают с кредитными/дебетовыми банковскими картами (дисконтными картами). Их пользовательский интерфейс выполнен в стиле банкомата, что делает работу с терминалами привычной и удобной. Возможно применение монохромного или цветного дисплея. В терминале используются вандалозащищенные конструкции и компоненты, реагирующие на попытки взлома.

Наименование ТРК	Кол-во видов топлива	Кол-во кранов раздаточных	Краткие характеристики
Ливенка 53200СМ	3	2	Напорная система подачи топлива, выдача трех продуктов через каждый рукав и кран раздаточный, импортная комплектация балансовая система газозоврата
Ливенка 52200СМ	2	2	Напорная система подачи топлива, выдача двух продуктов через каждый рукав и кран раздаточный, импортная комплектация балансовая система газозоврата
Ливенка 33600СМ	3	6	Напорная система подачи топлива, выдача трех продуктов через каждый рукав и кран раздаточный, импортная комплектация вакуумная система газозоврата
Ливенка 31200СМ	2	2	Напорная система подачи топлива, выдача двух продуктов через каждый рукав и кран раздаточный, импортная комплектация вакуумная система газозоврата

При использовании ТРК с балансовой системой газозаврата на Ваших АЗС наше предприятие гарантирует выполнение следующих льготных условий поставок:

- выезд наших технических специалистов для определения объема работ по реконструкции АЗС при переходе на применение ТРК с балансовой системой газозаврата;
- помощь в разработке проектной документации на АЗС, предоставление конструкторской и технической документации;
- проведение монтажных или шеф-монтажных работ (самостоятельно или совместно);
- проведение пуско-наладочных работ (самостоятельно или совместно);
- бесплатное обучение на базе "Ливенка" сотрудников Вашего предприятия работе с ТРК;
- круглосуточная техническая поддержка посредством мобильной или интернет связи;
- увеличение гарантийного срока эксплуатации на ТРК до 2-2,5 лет (при условии выполнения вышеперечисленных пунктов);
- разработка мероприятий по сервисному обслуживанию ТРК (самостоятельно силами Покупателя без увеличения стоимости обслуживания Поставщиком);
- разработка и применение схем электрического подключения оборудования на АЗС посредством изготовления и подключения шкафа силового;
- предоставление скидки на запасные части до 20%;
- предоставление скидки на ТРК (в зависимости от объема);
- проведение всех необходимых презентаций и участие в финансировании дня открытия АЗС и т.д.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес: ikv@nt-rt.ru | <http://livenka.nt-rt.ru>