

КОМПЛЕКСНЫЙ УЧЕТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ ОТГРУЗКЕ В МАГИСТРАЛЬНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

*Преимущества измерения
с помощью кориолисовых
расходомеров*



Рис. 1 Основное требование для коммерческого узла учета нефти или газа — это точность при измерении массы продукта

Поставленные ограничения

В рамках технического перевооружения систем измерений массы отгружаемой продукции ЗАО «Рязанская НПК» в магистральные трубопроводы ЛПДС «Рязань» ОАО «Рязаньтранснефтепродукт» предусматривалась разработка рабочей документации на систему измерений количества и показателей качества нефтепродуктов (СИКН), предназначенной для автоматизированного коммерческого учета следующих нефтепродуктов: топлива для реактивных двигателей; дизельного топлива и дизельного топлива Евро.

Первым этапом совместных работ стало предпроектное обследование площадки предполагаемого размещения СИКН, проведенное совместно представителями ООО «НПП «ГКС» и ЗАО «Рязанская НПК».

В ходе обследования были определены основные сложности будущего проекта.

- ♦ Площадка размещения технологического оборудования СИКН определена в районе резервуара-хранилища с нефтепродуктом и имеет довольно ограниченные размеры. В границах данной площадки необходимо разместить 3 блока измерительных линий (по одному для каждого продукта), общий узел регулирования давления, общий блок измерений параметров качества в блок-боксе и дренажные емкости.

- ♦ На трубопроводах дизельного топлива от СИКН до точ-

Основным требованием, предъявляемым к коммерческим узлам учета нефтепродуктов, является обеспечение высокой точности измерения массы продукта. Рассмотрим, как благодаря применению кориолисовых массовых расходомеров MicroMotion компании Emerson ООО «НПП «ГКС» удалось вместе с выполнением главного требования компактно разместить технологическое оборудование узлов коммерческого учета ЗАО «Рязанская НПК» для сдачи нефтепродуктов в систему магистральных трубопроводов ОАО «Рязаньтранснефтепродукт» без необходимости переноса площадки строительства и обеспечить выполнение поставленных задач по измерению количества и параметров измеряемых продуктов.

ки сдачи в магистральные трубопроводы ОАО «Рязаньтранснефтепродукт» существует отвод на эстакады налива в ж/д цистерны. В связи с чем необходимо спроектировать новые трубопроводы, напрямую связывающие вновь проектируемые системы с магистральными трубопроводами ОАО «Рязаньтранснефтепродукт». В целях сокращения расходов на реализацию проекта новые трубопроводы, где это возможно, следует уложить на существующие опоры, для чего необходимо предварительно провести оценку технической возможности использования существующих опор.

- ♦ Для организации врезки в существующие трубопроводы потребуется либо освобождение от продукта и продувка существующих трубопроводов, либо перекрытие действующего трубопровода под давлением без освобождения от рабочей среды с организацией байпасной линии. При этом предпочтительным вариантом является выполнение врезки под давлением без освобождения от рабочей среды.

Оптимальное решение

С учетом ограниченных возможностей по размещению технологических блоков в рамках выделенной площадки было окончательно решено реализовать СИКН на базе прямо-

Рис. 2 Схема реализованного решения в соответствии с требованиями к размещению



го метода динамических измерений массы с использованием кориолисовых массовых расходомеров MicroMotion компании Emerson Process Management.

Применение данных кориолисовых расходомеров предполагает целый ряд преимуществ:

- ♦ измерение нескольких параметров продукта: массового расхода, плотности и температуры;
- ♦ отсутствие прямых участков и требований к конфигурации трубопроводов;
- ♦ отсутствие движущихся частей, что обеспечивает эксплуатационную надежность, длительный срок службы и сводит к минимуму техническое обслуживание расходомеров;
- ♦ высокую точность в широком динамическом диапазоне.

Габариты блока измерительных линий СИКН напрямую зависят от количества и типоразмера измерительных линий, которые в свою очередь определяются требуемым диапазоном измерений расхода продукта и техническими характеристиками расходомера. В рамках данного проекта были определены следующие исходные данные:

Вид продукта	Расход через СИКН
Топливо для реактивных двигателей	ТС-1 25–250 т/ч
Дизельное топливо	Евро 200–2 000 т/ч
Дизельное топливо	ДТ-Л-0,2–62 200–2 000 т/ч

С учетом значений максимального расхода дизельного топлива было принято решение о применении кориолисовых расходомеров MicroMotion модели CMFHC. Высокая точность измерения массового расхода — погрешность расходомеров не более $\pm 0,1\%$ — в широком динамическом диапазоне измерений позволила сократить число измерительных линий для дизельного топлива Евро и ДТ-Л-0,2–62 до 2 рабочих и 1 резервно-контрольной для каждого из продуктов. Сокращение числа измерительных линий, отсутствие прямых участков и требований к конфигурации трубопроводов для кориолисовых расходомеров позволило компактно разместить блок измерительных линий СИКН в пределах заданной площадки.

В целях уменьшения размеров площадки также было решено отказаться от стационарной трубопоршневой установки в составе СИКН и оптимизировать количество дренажных емкостей.

Результаты

В ходе проектных работ ООО «НПП «ГКС» разработана рабочая документация на СИКН для ЗАО «Рязанская НПК». Комплекс СИКН включил в себя:

- ♦ блок измерительных линий для каждого продукта;
- ♦ блок измерений параметров качества продуктов в блок-боксе;
- ♦ узел подключения передвижной поверочной установки для каждого продукта;
- ♦ межблочное оборудование.

Блок измерительных линий СИКН топлива для реактивных двигателей ТС-1 включает в себя одну рабочую и одну контрольно-резервную измерительную линию DN150 с массовыми расходомерами CMF400. Каждая линия имеет в своем составе фильтр с быстросъемной крышкой с размером ячейки 4 мм.

Блок измерительных линий СИКН дизельного топлива Евро включает в себя две рабочие и одну контрольно-резервную измерительную линию DN300 с массовыми расходомерами CMFHC3. Каждая линия имеет в своем составе фильтр с быстросъемной крышкой с размером ячейки 4 мм, а также датчик давления, температуры и клапан регулирования расхода Emerson Process Management.



Рис. 3 Передача данных и связь системы измерений (СИКН) с сетью

Блок измерительных линий СИКН дизельного топлива ДТ-Л-0,2–62 включает в себя две рабочие и одну контрольно-резервную измерительную линию DN300 с массовыми расходомерами CMFHC3.

В процессе работ было предложено несколько вариантов по выбору точки врезки в существующие трубопроводы и совместно с ЗАО «Рязанская НПК» выбрано оптимальное решение, позволяющее минимизировать число фланцевых соединений и исключить наличие отводов по всей длине от СИКН до магистральных трубопроводов ОАО «Рязаньтранснефтепродукт».

Для использования передвижной поверочной установки предусмотрены подъездные пути. Также обеспечены проезды для спецтехники, используемой при обслуживании резервуарохранилища.

Комплексное решение поставленной задачи обеспечено за счет использования набора программных и аппаратных средств, имеющих законченную архитектуру. Все технологические и функциональные блоки СИКН имеют стандартные протоколы связи, что обеспечивает высокую точность и надежность измерения параметров транспортируемых продуктов. Сигналы с оборудования СИКН были заведены в существующую диспетчерскую, а при прокладке линий связи максимально использовались существующие эстакады.

В настоящий момент рабочая документация прошла отраслевую метрологическую экспертизу, идет подготовка к реализации проекта. Выбранные проектные решения позволили выполнить все требования, определенные, с одной стороны, заданием на проектирование, с другой — действующими нормативными документами.

Благодаря применению кориолисовых массовых расходомеров MicroMotion удалось компактно разместить технологическое оборудование СИКН без необходимости переноса площадки строительства. Таким образом, использование данных расходомеров, обеспечивающих высокую точность измерений массового расхода при одновременном сокращении количества измерительных линий может быть рекомендовано для коммерческого учета нефтепродуктов как при условии описанных ограничений, так и во всех других случаях, когда требуется высокая точность учета и оптимизация затрат.

Реализация комплексного подхода, учитывающего при выполнении работ все влияющие факторы, позволило ООО «НПП «ГКС» предложить законченное решение. При этом использование современных технических средств является важным инструментом при проектировании и создании сложных объектов, позволяет учесть специфику таких объектов и достигнуть оптимальных результатов при минимизации затрат.