

Современная технология измерения **Ультразвуковой метод** измерения расхода при хранении газа

Испытанный в реальных условиях. Точный. Надежный.

Подземное хранение природного газа

Газ на скважине

Впрыскивание стабилизаторов

Сушка газа

Понижение температуры
конденсации углеводородов

Эксплуатация компрессорных
установок

Выщелачивание каверн

Измерение плотности и расхода
вымытого раствора

Измерение расхода
нерастворителя (blanket)

СПГ – сжиженный природный газ



**Измерение расхода
снаружи трубы**

Лучшее решение

Неинтрузивный метод измерения расхода FLUXUS®

В большинстве случаев поток имеет только одно направление. На газохранилищах дела обстоят иначе. Здесь подача газа может происходить в разных направлениях в зависимости от ситуации на рынке. Поэтому хранение природного газа является идеальным применением для неинтрузивного измерения расхода газа с помощью расходомера FLUXUS®.

Условия эксплуатации на газохранилищах предъявляют высокие требования к системе измерения: высокое давление и высокий расход при подаче и при отборе. Кроме того, в зависимости от геологических свойств газохранилища, отобранный газ может быть влажным.

Ведущая технология

На многочисленных газохранилищах во всем мире системы неинтрузивного измерения накладными ультразвуковыми датчиками компании FLEXIM оказались наилучшим решением. Расходомеры газа FLUXUS® G основаны на том же принципе, что и встроенные ультразвуковые расходомеры: на методе разности времени прохождения. В отличие от перепадамеров, например, измерительных диафрагм, до сих пор использующихся, акустический метод измерения имеет высокую точность и надежность измерения в почти не ограниченном диапазоне расхода и вне зависимости от направления потока. Ультразвуковые датчики просто кре-

пятся снаружи на трубу и поэтому не подвергаются износу средой и не приводят к потере давления. Для установки нет необходимости проводить работы на трубе и прерывать эксплуатацию.

Серия расходомеров газа FLUXUS® G компании FLEXIM включает в себя расходомеры для постоянной установки и портативные расходомеры. Имеются взрывозащищенные измерительные системы для использования во взрывоопасных зонах. Расходомеры FLUXUS® G являются единственными на рынке, совместимыми с датчиками поперечных волн и волн Лэмба. Поэтому измерительную систему можно специально адаптировать даже к самому сложному применению.

Каждая пара датчиков подвергается калибровке на заводе. Калибровочные данные перманентно сохраняются в датчиках и при подключении автоматически передаются на преобразователь.

Признанная точность измерения

Расходомеры FLUXUS® G опробованы на практике. Они используются самыми важными газодобывающими компаниями во всем мире. Известные и независимые поверочные лаборатории испытали и подтвердили их эффективность.



Специально по отношению к особым требованиям при использовании в рамках хранения газа поверочная лаборатория компании Colorado Experiment Engineering Station Inc. (CEESI) провела обстоятельный анализ работы расходомера FLUXUS® G при измерении расхода влажного газа. Даже при повышенном количестве влаги, расходомер FLUXUS® давал надежные результаты измерения.

Однако, преимущества неинтрузивного метода измерения расхода не только в измерении газа. Идеальным решением для измерения расхода, например, избыточной воды или гликоля, является расходомер FLUXUS® F. В сочетании с волновым инжектором WaveInjector®, запатентованным устройством компании FLEXIM для измерения при экстремальных температурах, расходомер FLUXUS® F даже может быть использован для измерения расхода сжиженного природного газа (СПГ).

По дальнейшей информации:

www.ugs.flexim.com





Особые свойства расходомеров газа FLUXUS® G:

- Каждая пара датчиков подвергается калибровке на заводе и поставляется с сертификатом калибровки.
- Пригодны для измерения влажного газа
- Практически не нуждаются в техническом обслуживании благодаря постоянной контактной подкладке
- Поддерживают датчики поперечных волн и волн Лэмба
- Компенсация температуры в соответствии с ANSI/ASME MFC-5M-1985(R2001)
- До 1000-и измерительных циклов в секунду гарантируют точные и надежные измеряемые значения

Технические данные:

Принцип измерения:	Метод разности времени прохождения
Скорость потока:	От 0,01 до 35 м/с, в зависимости от размера трубы
Воспроизводимость:	0,15% измеряемого значения +/- 0,01 м/с
Точность измерения (с полностью сформировавшимся, симметричным профилем потока):	Объемный расход: от +/- 1% до 3% измеряемого значения +/- 0,01 м/с, в зависимости от применения +/- 0,5% измеряемого значения +/- 0,01 м/с при полевой калибровке
Диапазон номинальных диаметров труб:	От 7 до 1600 мм
Толщина стенки трубы:	От 0,5 до 50 мм
Рабочее давление:	Без ограничений

Преимущества неинтрузивного метода измерения расходомером FLUXUS® при хранении газа:

- Измерение с одинаковой точностью в обоих направлениях
- Очень широкий диапазон измерения, динамика > 100:1
- Без потери давления
- Нечувствителен к захваченным твердым частицам или влаге
- Нечувствителен к акустическим помехам, вызванным вентилями или компрессорами
- Установка под давлением, во время текущей эксплуатации оборудования
- Точное и воспроизводимое измерение, даже при низкой скорости потока
- Отличная, стабильная точность измерения
- Совместим со всеми размерами трубы и работает даже на трубах с толстыми стенками
- Измерение рабочего объемного расхода и стандартного объемного расхода
- Прочная система измерения, пригодна даже для работы в морских условиях
- Без риска утечек
- Без износа, без загрязнения проходов
- Допущен к применению в опасных зонах, с повышенной безопасностью
- Совместим с катодной защитой от коррозии

Измерение расхода накладными датчиками, испытанное в реальных условиях



Подземное хранение природного газа

Природный газ можно хранить в истощенных месторождениях, водоносных пластах или соляных кавернах.

Каждый тип хранилища отличается особыми свойствами, однако требования условий процесса везде одинаковы: расход газа с высокой динамикой в обоих направлениях и под высоким давлением, влажный газ при отборе,

перед подачей в транспортную сеть подлежащий сушке, необходимость предотвращения гидратообразования и постоянные перепады давления.

Расходомеры FLUXUS® с накладными датчиками компании FLEXIM проводят измерение на каждой стадии процесса.

По дальнейшей информации:

www.ugs.flexim.com





1 Газ на скважине

В зависимости от типа газохранилища, при подаче и отборе газа достигаются очень высокие давления (> 275 бар). Обычные перепадомеры не отличаются очень высокой точностью измерения или коротким временем простоя. Для широких диапазонов измерения обычно используется сразу несколько расходомеров. Кроме того, перепадомеры подвергаются механическому износу. В особенности, тонкие импульсные проходы измерительных диафрагм часто засоряются гидратами или твердыми частицами, унесенными газом. Из этого следуют дополнительные затраты на техническое обслуживание, работы на трубе и остановки эксплуатации частей оборудования.

Намного лучшим решением является измерение снаружи трубы. Акустический метод измерения накладными датчиками компании FLEXIM гарантирует высокую точность измерения в обоих направлениях потока и в широком диапазоне измерения. Один расходомер FLUXUS® G заменяет целый ряд обычных перепадомеров. Так как накладные датчики не имеют прямого контакта с газом в трубе, твердые частицы, гидраты и влага не имеют влияния на измерение. Кроме того, неинтрузивный метод измерения газа не вызывает потери давления и не ухудшает энергетическую эффективность оборудования.

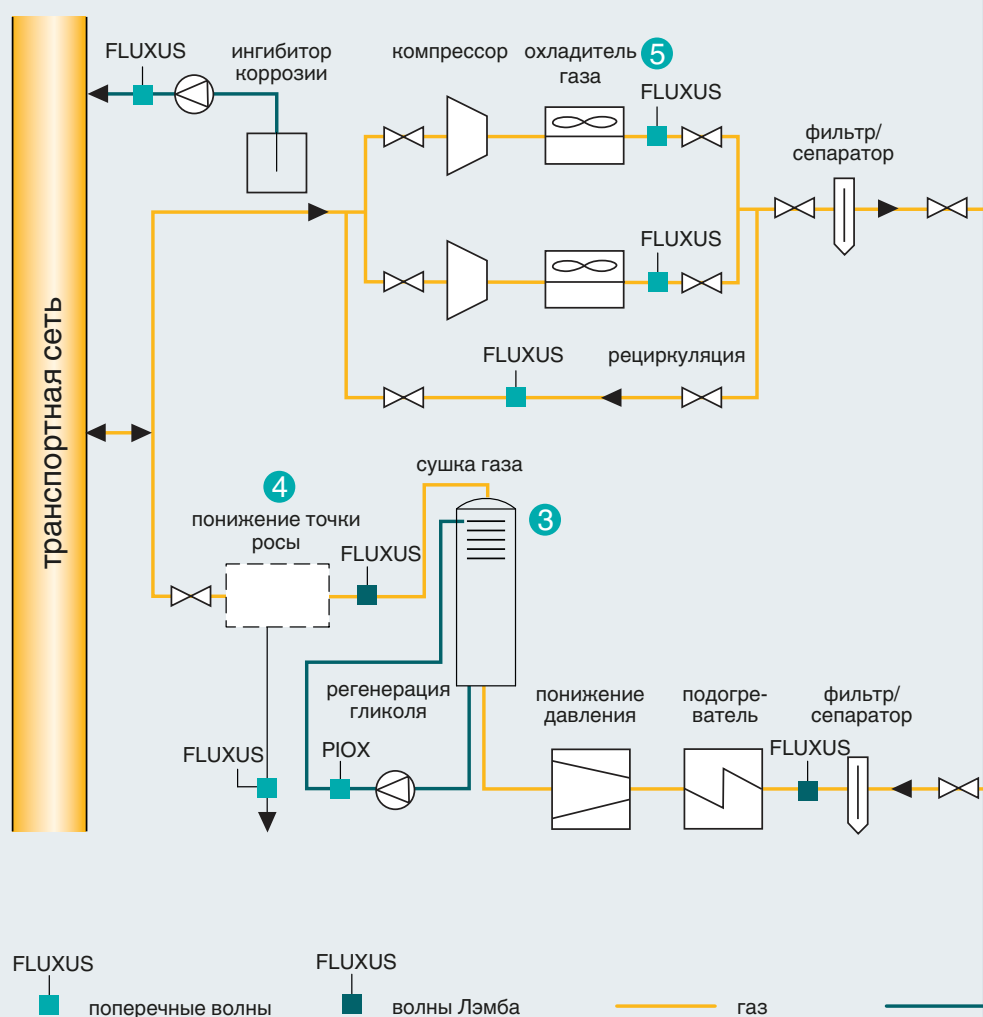
2 Впрыскивание ингибиторов

Образование гидратов представляет серьезную опасность для эксплуатации оборудования. В худшем случае эти смеси, похожие на лед или на мокрый снег, могут полностью забить трубу и привести к приостановке производственного процесса и к дорогостоящему ремонту. Для предотвращения образования этих смесей в скважину впрыскивается ингибитор гидратообразования. Ингибитор обычно впрыскивается поршневым насосом высокого давления, создающим пульсирующий поток.

Идеальным решением для контроля расхода при впрыскивании химикалий является расходомер FLUXUS® F. Накладные ультразвуковые датчики, установленные снаружи на трубе, измеряют расход вне зависимости от давления в трубе. Благодаря отличной динамике измерения, этот безынерционный метод измерения особенно пригоден для точного измерения пульсирующего расхода.

3 Сушка газа

Влажный газ часто является причиной гидратообразования и коррозии. Для



подачи в транспортную сеть следует соблюдать пределы по отношению к температуре конденсации. Поэтому газ при отборе следует сушить. Процесс сушки состоит из разных механических и термических этапов, на которых расходомер FLUXUS® G используется для измерения расхода газа, а расходомер FLUXUS® F для измерения расхода отделенной воды.

На последнем этапе сушки газ обычно проходит через абсорбционную колонну, в которой оставшая влага отделяется с помощью гигроскопичных веществ, например, гликоля. Здесь рас-

ходомер FLUXUS® также является идеальным прибором для измерения расхода жидкости и газа.

Насосы гликоля часто подвергаются коррозии и забиваются. Расходомер FLUXUS® F надежно наблюдает над работой системы впрыскивания гликоля и обеспечивает правильную работу оборудования.

4 Понижение температуры конденсации углеводородов

Если газ хранится в истощенных место-

рождениях нефти, при отборе он часто содержит частицы жидких углеводородов. Для подачи в транспортную сеть следует понизить температуру конденсации углеводородов в соответствии с пределами транспортной сети. Жидкие углеводороды отделяются способом понижения давления (эффект Джоуля - Томсона) или температуры.

При этом применении, с помощью надежного измерения расхода газа обеспечиваются оптимальные условия процесса.

5 Компрессорные установки

С помощью расходомера FLUXUS® G можно просто и эффективно контролировать эксплуатацию компрессорных установок.

При использовании нескольких компрессоров, измерение расхода на впускном отверстии обеспечивает равномерное распределение нагрузки и эффективную работу компрессоров в окрестностях рабочей точки. Потребность в ремонте быстро выявляется, а повреждения и перерывы в работе предотвращаются.

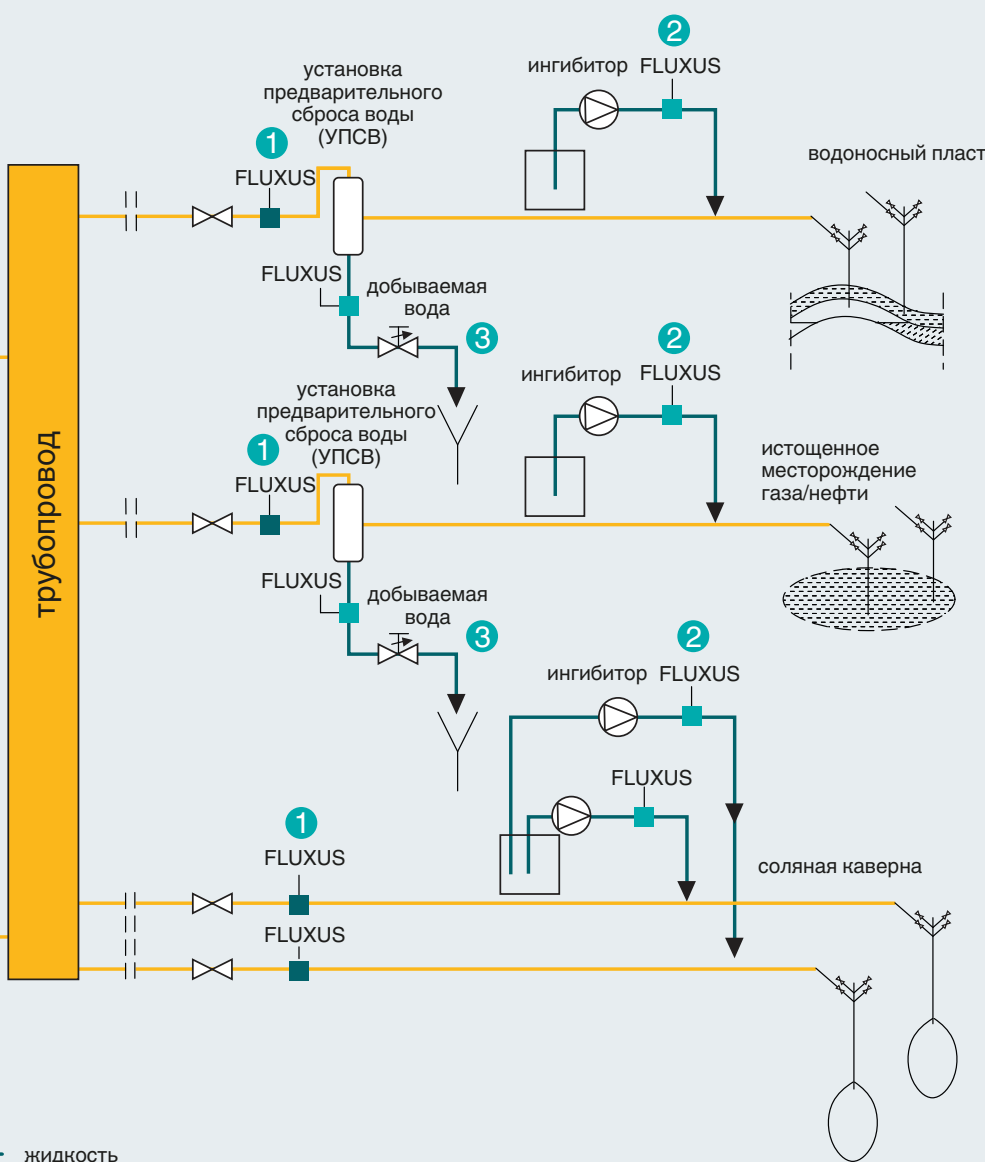
Дальнейшие применения

Расходомеры FLUXUS® с накладными датчиками покрывают широкий диапазон применений в области подземного хранения газа. В особенности, к ним причисляются жидкости и газы, например:

- нефть
- сжатый воздух
- углекислый газ

Подобные методы кроме того применяются при разведке месторождений и при добыче природного газа, а также при транспорте и распределении для потребления, где расходомеры FLUXUS® соответственно часто используются, например, для измерения расхода в следующих областях:

- добыча газа
- нагнетание воды
- сушка газа
- десульфуризация
- транспортная сеть
- сеть распределения

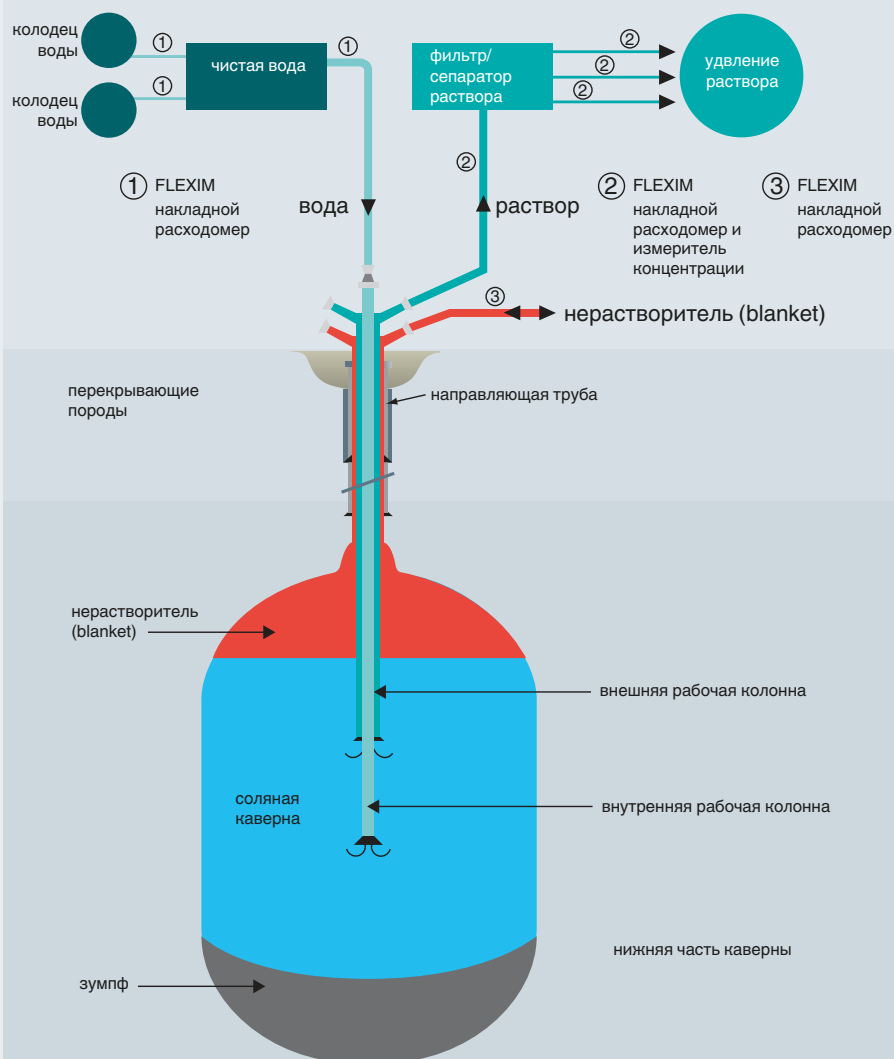


Выщелачивание каверн

Чтобы можно было хранить природный газ в соляной каверне, сначала проводится выщелачивание соляного пласта. Для выщелачивания требуется измерение расхода нагнетаемой воды и вымытого раствора. Ультразвуковые расходомеры FLUXUS® F компании FLEXIM доказали свои способности и непревзойденную гибкость в эксплуатации с этими применениями.

Технология накладных датчиков компании FLEXIM при выщелачивании не только пригодна для неинтрузивного и точного измерения расхода воды и раствора. Благодаря измерению скорости звука, этот же прибор можно одновременно использовать для измерения концентрации раствора. Расходомер FLUXUS® кроме того используется для измерения расхода нерастворителя.

- Одновременное неинтрузивное измерение расхода и плотности одним и тем же прибором
- Вне зависимости от давления
- Без износа, без коррозии из-за соли, нечувствительность к твердым частицам (например, к песку и камням в растворе)
- Без риска утечек
- Установка не прерывая работу, во время эксплуатации



Сжиженный природный газ – СПГ

На установках для сжижения, заправочных станциях и хранилищах природный газ обрабатывается в жидком состоянии при температурах ниже -163°C . Такие экстремальные условия для большинства методов измерения представляют большую проблему. Запатентованный волновой инжектор WaveInjector® и накладные ультразвуковые датчики компании FLEXIM решают эту проблему обычных систем измерения. Ультразвуковые датчики изолированы от холодной трубы и надежно измеряют расход сжиженного природного газа, не вызывая при этом потери давления.

Сотрудничество с компанией

FLEXIM



Уже более 20-и лет FLEXIM является ведущей компанией по производству измерительной аппаратуры для многих отраслей промышленности. Лидеру по технологии и новатору в области неинтрузивного измерения расхода с помощью ультразвука всегда удавалось устанавливать новые нормы. Кроме неинтрузивного измерения расхода, современные методы анализа процесса с помощью ультразвука или рефрактометрии являются дальнейшей ключевой позицией в нашей производственной программе.

Постоянное развитие технологии измерения

Мы не наслаждаемся достигнутым успехом. Ежегодный вклад в исследование и разработку в нашей компании выше среднего, благодаря чему мы сохраняем и укрепляем позицию лидера по технологии. Кроме того, мы постоянно поддерживаем контакт с нашими клиентами. Благодаря этому, мы можем производить современные и надежные приборы, соответствующие требованиям клиентов.

Обслуживание клиентов компании FLEXIM

Компания FLEXIM не только производит измерительные приборы, но и предлагает клиентам помощь при решении новых задач.

Пользователи всегда в центре нашего внимания. Мы постоянно стараемся предоставить Вам наилучшую и самую высококачественную систему измерения, оказать Вам оптимальную поддержку и быть надежным сотрудником при решении Ваших задач.

FLEXIM Нефть & Газ

Методы, применяемые в нефтяной и газовой промышленности, предъявляют высокие требования к измерительной аппаратуре. В нашем портфеле продуктов имеются решения, соответствующие этим требованиям. Специально для нефтяной и газовой промышленности компания FLEXIM основала сообщество экспертов, охватывающее весь мир. Сообщество FLEXIM Нефть & Газ полагается на многолетний опыт пользователей и признано как партнер самых важных компаний, добывающих и перерабатывающих нефть и газ.



FLEXIM GmbH

Berlin, Germany
Тел.: +49 30 93 66 76 60
Факс: +49 30 93 66 76 80
info@flexim.de
www.flexim.com

FLEXIM GmbH (Austria)

Olbendorf, Austria
Тел.: +43 33 26 529 81
Факс: +43 33 26 529 81 14
office@flexim.at
www.flexim.at

FLEXIM Instruments Benelux B.V.

Berkel en Rodenrijs, Netherlands
Тел.: +31 10 24 92 333
Факс: +31 10 24 92 339
benelux@flexim.com
www.flexim.com

FLEXIM France SARL

Strasbourg, France
Тел.: +33 388 27 78 02
Факс: +33 388 27 78 45
info@flexim.fr
www.flexim.fr

FLEXIM AMERICAS Corporation

Edgewood (NY), USA
Тел.: +1 (631) 492 23 00
Факс: +1 (631) 492 21 17
Toll free: 1 888 852 74 73
(North America only)
usinfo@flexim.com
www.flexim.com

FLEXIM Instruments Asia Pte Ltd

Singapore
Тел.: +65 67 94 53 25
Факс: +65 68 62 28 36
sales@flexim.com
www.flexim.com

Shanghai, China

Тел.: +86 (21) 64 95 75 20
shanghai@flexim.com
www.flexim.com