



ФИЛИАЛ РОССИЙСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА НЕФТИ И ГАЗА
(СНИУ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА

ISSN 2181-1482

Doi Journal 10.26739/2181-1482

ИННОВАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

ТОМ 6, НОМЕР 3

INNOVATIONS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

VOLUME 6, ISSUE 3



ТАШКЕНТ-2025

Главный редактор | Chief Editor:
МАГРУПОВ АБДУЛЛА МАХМУДОВИЧ
 кандидат технических наук, доцент
 Исполнительный директор Филиала РГУ
 нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина в г. Ташкенте

Ответственный редактор | Executive Editor:
ДЖУМАБАЕВ ДАВЛАТБАЙ ХАЛИЛЛАЕВИЧ
 доктор физико-математических наук, доцент, заместитель
 директора по научным работам и инновациям Филиала РГУ
 нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

Технический редактор | Technical Editor:
ЕВСТАФЕЕВ ЕВГЕНИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
 преподаватель отделения «Разработка нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений»
 Филиала РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ | EDITORIAL BOARD

АХМЕДОВ МИРЗААНВАР МОХИДЖОНОВИЧ
 PhD, заместитель директора по учебной работе Филиала РГУ нефти и
 газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

АКРАМОВ БАХШИЛЛО ШАФИЕВИЧ
 кандидат сельскохозяйственных наук, профессор отделения «Разработка нефтяных,
 газовых и газоконденсатных месторождений» Филиала РГУ нефти и газа
 (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

БУЗРУКОВ РУСТАМ ИСЛАМОВИЧ
 кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Физика,
 электротехника и теплотехника» Филиала РГУ нефти и газа (НИУ)
 имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

БЕРОВА ИННА ГРИГОРЬЕВНА
 кандидат технических наук, доцент кафедры
 «Бурение нефтяных и газовых скважин», РГУ нефти и газа (НИУ)
 имени И.М. Губкина в г. Москва

ТАКТАШЕВА ДИНАРА РИНАТОВНА
 доцент, заведующая кафедрой «Иностранные языки» Филиала РГУ
 нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

МУХАМЕДОВ ШУХРАТ БАХРОНОВИЧ
 доктор исторических наук, доцент кафедры «Социально-гуманитарные
 дисциплины» Филиала РГУ нефти и газа (НИУ)
 имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

КАДИРБЕКОВА ДУРДОНА ХИКМАТУЛЛАЕВНА
 PhD, первый заместитель директора по вопросам молодежи и духовно-
 просветительской работе, Филиала РГУ нефти и газа (НИУ) имени
 И.М. Губкина в г. Ташкенте

ЗАКИРОВ АЛИМДЖАН АБДУРАХИМОВИЧ
 доктор технических наук, профессор кафедры «Экономика нефти и газа»
 Филиала РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

НАДИРОВ КАЗИМ САДЫКОВИЧ
 доктор технических наук, профессор кафедры нефтегазового дела Южно-
 Казахстанского университета имени Мухтара Ауэзова (Казахстан)

ОТТО ОЛЬГА ЭДГАРОВНА
 кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой
 «Экономика нефти и газа» Филиала РГУ нефти и газа (НИУ)
 имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

РАХИМОВ АНВАРХОДЖА АКБАРХОДЖАЕВИЧ
 доктор технических наук, доцент отделения «Бурение нефтяных и
 газовых скважин» Филиала РГУ нефти и газа (НИУ)
 имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

СИДИКОВ АБДУЖАЛИЛ СИДИКОВИЧ
 доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой «Общая
 химия и химия нефти и газа» Филиала РГУ нефти и газа (НИУ)
 имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

АЗИМОВ ДИЛИМУРОД
 доктор технических наук (DSc), профессор
 Гавайского университета в Маноа (США)

РАВИЛОВ ШАВКАТ МУГАВЕЕВИЧ
 доцент, заведующий кафедры «Математика и информатика»
 Филиала РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

ГЛЕБОВА ЕЛЕНА ВИТАЛЬЕВНА
 доктор технических наук, профессор,
 заведующая кафедрой «Промышленная безопасность и охрана
 окружающей среды» РГУ нефти и газа (НИУ)
 имени И.М. Губкина, г. Москва

ДЖАМАЛОВ СИРОЖИДДИН ЗУХРИДДИНОВИЧ
 доктор физико-математических наук,
 главный научный сотрудник лаборатории
 «Научная лаборатория дифференциальных уравнений и их
 приложений» Института математики имени В.И. Романовского
 Академии наук Республики Узбекистан

МАВЛЯНКАРИЕВ БАХТИЁР АБДУГАФУРОВИЧ
 доктор технических наук, профессор
 отделения «Проектирование, сооружение
 и эксплуатация систем трубопроводного транспорта» Филиала РГУ
 нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

НУРМАТОВ УСАН ДАУРОВИЧ
 кандидат технических наук, доцент отделения «Бурение нефтяных и
 газовых скважин» Филиала РГУ нефти и газа (НИУ)
 имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

САПАЕВ УСМАН КАЛАНДАРОВИЧ
 доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой
 «Физика, электротехника и теплотехника» Филиала РГУ нефти и газа
 (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

ХУСАНОВ СУЛТАНБОЙ ТУХТАЕВИЧ
 доктор геолого-минералогических наук, профессор отделения
 «Технологии геологической и геофизической разведки» Филиала РГУ
 нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

УСМАНОВА АЗИЗА АБДУЛЛАЖАНОВНА
 кандидат психологических наук, доцент, заведующая кафедрой
 «Социально-гуманитарные дисциплины» Филиала РГУ нефти и газа
 (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

ЭФЕНДИЕВ ГАЛИБ МАМЕДОВИЧ
 доктор технических наук, профессор, руководитель отдела
 «Теоретические и прикладные проблемы современного бурения»
 института нефти и газа Министерства науки и образования
 Азербайджанской Республики, член-корреспондент Национальной
 академии наук Азербайджана (Азербайджан)

Design-pagemaker ДИЗАЙН-ВЕРСТКА: ХУРШИД МИРЗАХМЕДОВ

АВТОР НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ДОСТОВЕРНОСТЬ ФАКТОВ ИЗЛОЖЕННЫХ В СТАТЬЕ
 THE AUTHOR IS RESPONSIBLE FOR THE ACCURACY OF THE FACTS PRESENTED IN THE ARTICLE

КОНТАКТ РЕДАКЦИЙ ЖУРНАЛОВ. WWW.TADQIQOT.UZ
 ООО Tadqiqot город Ташкент,
 улица Амира Темура пр. 1, дом-2.
 Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
 Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of www.tadqiqot.uz
 Tadqiqot LLC the city of Tashkent,
 Amir Temur Street pr. 1, House 2.
 Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
 Phone: (+998-94) 404-0000

1.Алимбабаева З.Л., Камилова Г.М. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОРОШКОВЫХ ПОРИСТЫХ ПРОНИЦАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ	4
2.Давлатов Ш.У. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ УСПЕХА В НЕФТЕГАЗОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	9
3.Икрамова М. Р., Ахмедходжаева И.А., Улугмуродов С., Юлдошева Х. Н., Салиева М.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ ЮЖНО-МИРЗАЧУЛЬСКОГО КАНАЛА	13
4.Каримов У.А. БУРЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ РОТОРНОЙ УПРАВЛЯЕМОЙ СИСТЕМЫ И ВИНТОВОГО ЗАБОЙНОГО ДВИГАТЕЛЯ..	18
5.Мамаджанов Э.У. ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН С НЕУСТОЙЧИВЫМИ КОЛЛЕКТОРАМИ..	27
6.Матякубова П.М., Махмуджонов М.М., Саидорипов Л.Ф., Муминов Х.Д. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЖИДКИХ СРЕД	32
7.Матякубова П.М., Шамуратов Д. ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, КАЛИБРОВКА И АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ВИСКОЗИМЕТРОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ.....	40
8.Матякубова П.М., Гаибназаров Б.У. УСИЛЕНИЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ДЛЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ ТЕРМОСТАТОВ.....	48
9.Рахманкулов А.А., Бузруков Р. И., Овлаев Ж. О. РОЛЬ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	55
10.Салиева М. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ SOLIDWORKS В КУРСАХ «НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ», «ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ»	61
11.Турсунова Р. Ю., Хасанова М. Б. СОЗДАНИЕ ФИЛИАЛОВ «СКОЛКОВО» В СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ – СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ИНИЦИАТИВА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН.....	67
12.Эгамназарова З. К. САТИРА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ	74



УДК 681.2.08:531.7.08

Матякубова П. М.Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова,

д.т.н., профессор

E-mail: p.matyakubova@tdtu.uz

Махмуджонов М. М.Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова,

к.т.н., доцент

E-mail: mirolim.muhammad.92@gmail.com

Саидорипов Л. Ф.

Национальный институт метрологии Узбекистана,

Директор

E-mail: saidoripov@nim.uz

Муминов Х. Д.Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова,

старший преподаватель

E-mail: xolmurodmominov2@gmail.com

**КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ УРОВНЯ
ЖИДКИХ СРЕД**<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.18612549>**АННОТАЦИЯ**

В статье анализируются современные способы измерения и контроля уровня жидких сред, используемые в автоматизированных системах управления технологическими процессами. Нами рассмотрено, что повышение эффективности производства и качества продукции во многом зависит от применения точных и надежных средств измерения. Особое внимание уделено первичным измерительным преобразователям и их метрологическим характеристикам, которые определяют достоверность получаемых данных. Уровнемеры классифицированы по назначению – сигнализаторы и измерители уровня — и по принципу действия. Все методы измерения уровня жидкостей объединены в четыре основные группы: механические, электрические, акустические и электромагнитные. Описаны особенности каждой группы, приведены их структурные классификации и сопоставлены данные о распространённости различных типов уровнемеров в промышленности. Выполнен обзор, помогающий выбрать наиболее подходящий метод измерения уровня для конкретных эксплуатационных условий.

Ключевые слова: уровень жидкости, измерение уровня, контроль уровня, уровнемер, сигнализатор уровня, датчик, автоматизация, механические методы, электрические методы, акустические методы, электромагнитные методы, метрологические характеристики, первичный преобразователь, технологический процесс, измерительная система.

Matyakubova P. M.

Tashkent State Technical University named after Islam Karimov,
DSc in technical sciences, professor
E-mail: p.matyakubova@tdtu.uz

Makhmudjonov M. M.

Tashkent State Technical University
named after Islam Karimov,
PhD in technical sciences, associate professor
E-mail: mirolim.muhammad.92@gmail.com

Saidoripov L. F.

National Institute of Metrology of Uzbekistan,
Director
E-mail: saidoripov@nim.uz

Muminov H. D.

Tashkent State Technical University
named after Islam Karimov,
senior lecturer
E-mail: xolmurodmominov2@gmail.com

CLASSIFICATION OF METHODS FOR MEASURING AND CONTROLLING THE LEVEL OF LIQUID MEDIA

ABSTRACT

The article analyses modern methods of measuring and controlling the level of liquid media used in automated process control systems. We consider that improving production efficiency and product quality largely depends on the use of accurate and reliable measuring instruments. Particular attention is paid to primary measuring transducers and their metrological characteristics, which determine the reliability of the data obtained. Level meters are classified according to their purpose — level alarms and level meters – and according to their principle of operation. All methods of measuring liquid levels are divided into four main groups: mechanical, electrical, acoustic, and electromagnetic. The features of each group are described, their structural classifications are given, and data on the prevalence of various types of level gauges in industry are compared. A review is provided to help select the most suitable level measurement method for specific operating conditions.

Keywords: liquid level, level measurement, level control, level gauge, level alarm, sensor, automation, mechanical methods, electrical methods, acoustic methods, electromagnetic methods, metrological characteristics, primary transducer, technological process, measuring system.

SUYUQ MUHIT DARAJASINI O'LGHASH VA NAZORAT QILISH USULLARINI TASNIFLASH

Matyakubova P. M.

Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti,
texnika fanlari bo'yicha DSc, professor
E-mail: p.matyakubova@tdtu.uz

Makhmudjonov M. M.

Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti,

texnika fanlari bo'yicha PhD, dotsent
E-mail: mirolim.muhammad.92@gmail.com

Saidoripov L. F.
O'zbekiston Metrologiya Milliy Instituti,
Director
E-mail: saidoripov@nim.uz

Muminov H. D.
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti,
katta o'qituvchi
E-mail: xolmurodmominov2@gmail.com

ANNOTATSIYA

Maqolada avtomatlashtirilgan jarayonlarni boshqarish tizimlarida suyuq muhit darajasini o'lchash va nazorat qilishning zamonaviy usullari tahlil qilinadi. Biz ishlab chiqarish samaradorligini va mahsulot sifatini yaxshilash asosan aniq va ishonchli o'lchov asbob-uskunalaridan foydalanishga bog'liq deb hisoblaymiz. Alohida e'tibor birlamchi o'lchov transduserlariga va ularning metrologik xususiyatlariga qaratilgan, chunki ular olingan ma'lumotlarning ishonchliligini belgilaydi. Daraja o'lchagichlar maqsadiga ko'ra – daraja signalizatorlari va daraja o'lchagichlar — hamda ishlash printsipligiga ko'ra tasniflanadi. Suyuqlik darajasini o'lchashning barcha usullari to'rt asosiy guruhga bo'linadi: mexanik, elektr, akustik va elektromagnit. Har bir guruhning xususiyatlari tavsiflanadi, ularning tuzilish klassifikatsiyalari keltiriladi va sanoatda turli xil daraja o'lchagichlarining tarqalishi bo'yicha ma'lumotlar solishtiriladi. Maxsus ish sharoitlari uchun eng mos daraja o'lchash usulini tanlashda yordam beradigan sharh taqdim etiladi.

Kalit so'zlar: suyuqlik darajasi, darajani o'lchash, darajani nazorat qilish, daraja o'lchagich, daraja signalizatori, sensor, avtomatlashtirish, mexanik usullar, elektr usullar, akustik usullar, elektromagnit usullar, metrologik xususiyatlar, birlamchi transduser, texnologik jarayon, o'lchov tizimi.

Введение

Сегодня ключевую роль приобретают задачи повышения эффективности производства и качества продукции. Одним из основных способов их решения является автоматизация технологических процессов, которая требует быстрого и достаточно точного измерения разнообразных электрических и неэлектрических параметров, удалённой передачи данных и приведения их в удобный для обработки вид. Поэтому различные средства измерений и контроля составляют неотъемлемую, а порой и центральную часть современных автоматизированных систем управления технологическими процессами, так как они позволяют оперативно получать, передавать и обрабатывать информацию, что обеспечивает эффективное выполнение управляющих задач, что приводит к максимальной эффективности и точности [1,2]. Основой для получения достоверных первичных данных о технологических параметрах служат разнообразные первичные преобразователи — датчики, предназначенные для измерения неэлектрических величин.

Следует отметить, что именно от метрологических характеристик, которыми обладают первичные измерительные преобразователи, и последующих методов обработки получаемых измерительных сигналов будет в основном определяться эффективность всей проектируемой измерительной системы в целом.

Приборы, используемые для контроля и измерения уровня заполнения различных емкостей и сосудов, или уровнемеры, в зависимости от набора предъявляемых к ним технических требований, подразделяются на два типа:

- на сигнализаторы уровня (используются в случаях, когда требуется только получить информацию о достижении определённого значения уровня);
- на измерители уровня (в этом случае необходимо производить непрерывные измерения уровня жидкости).

Методология

В настоящее время выпускается большое разнообразие приборов для измерения и контроля уровня, использующих разные физические принципы. Все современные методы определения уровня жидких сред по принципу действия можно условно разделить на четыре основные группы: механические, электрические, акустические и электромагнитные. На рисунке 1 нами показана классификация методов и устройств контроля уровня жидких сред.

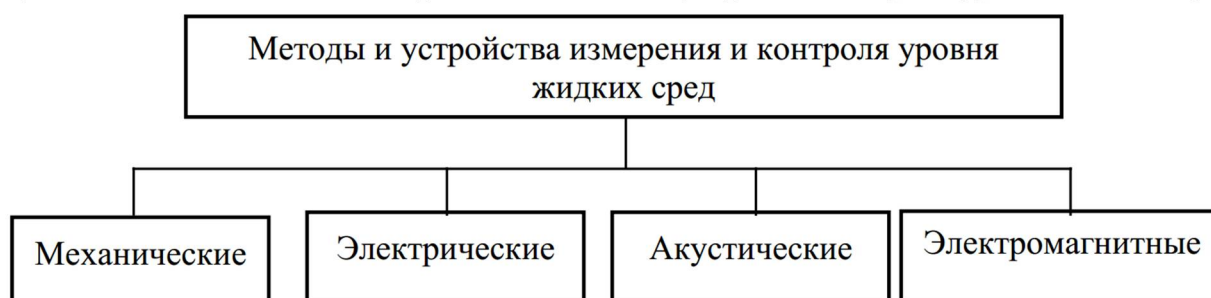


Рисунок 1. Классификация устройств измерения и контроля уровня жидкостей

**Составлен автором на основе данных источника [2]*

На схеме показана обобщённая классификация способов и приборов для измерения и контроля уровня жидкостей по принципу действия. Группы, представленные на рисунке, отражают основные физические явления, применяемые при определении уровня: механические, электрические, акустические и электромагнитные методы. Такая классификация помогает упорядочить существующие уровнемеры и облегчает выбор наиболее подходящего метода измерения с учётом условий эксплуатации, свойств измеряемой среды и требований по точности. Применение классификационного подхода способствует более рациональному проектированию систем измерения и повышению надёжности автоматизированных технологических процессов.

Механические устройства измерения уровня определяют уровень жидкости по изменению различных механических параметров таких как: давление, положение поплавка, шкала метроштока.

Классификация механических устройств измерения уровня жидких сред приведена на рисунке 2. Пример механического уровнемера Выдвижной датчик уровня на грузе: Мембранный датчик-сепаратор Fuji Electric приведен на рисунке 3.



Рисунок 2. Классификация механических устройств измерения и контроля уровня жидкостей

**Составлен автором на основе данных источника [4]*

На рисунке представлена классификация механических уровнемеров, основанных на изменении механических параметров под воздействием уровня жидкости. К таким параметрам относятся давление, положение поплавка и перемещение измерительного штока. Механические устройства отличаются простотой конструкции, надёжностью и широким распространением в промышленности. Они применяются в условиях, где не требуются сложные электронные схемы и высокая точность измерений. Данная классификация позволяет наглядно показать разнообразие механических методов и их применимость для различных типов резервуаров и рабочих сред.



Рисунок 3. Выдвижной датчик уровня на грузе: Мембранный датчик-сепаратор Fuji Electric

***Составлен автором на основе данных источника [5]**

В электрических устройствах контролируется сопротивление или ёмкость.

Классификация электрических устройств измерения уровня жидкости приведена на рисунке 4. Пример электрического уровнемера - ёмкостный датчик уровня NC 8100 A01A3B1Y2 представлен на рисунке 5.



Рисунок 4. Классификация электрических устройств измерения и контроля уровня жидкостей

***Составлен автором на основе данных источника [4]**

Данный рисунок отражает классификацию электрических методов измерения уровня, основанных на изменении электрических параметров, таких как сопротивление и ёмкость. Электрические уровнемеры широко применяются благодаря высокой чувствительности, возможности дистанционной передачи сигналов и удобству интеграции в автоматизированные системы управления. Классификация позволяет выделить основные разновидности электрических устройств и определить область их эффективного применения. Использование электрических методов обеспечивает непрерывный контроль уровня жидкости и высокую точность измерений в различных технологических процессах.



Рисунок 5. NC 8100 A01A3B1Y2 L=500mm Датчик уровня ёмкостный

***Составлен автором на основе данных источника [5]**

В акустических устройствах используются звуковые волны. Классификация акустических устройств измерения уровня жидкости приведена на рисунке 6. Образец акустического уровнемера - ультразвуковой уровнемер Exensus.3-12 представлен на рисунке 7.



Рисунок 6. Классификация акустических устройств измерения и контроля уровня жидкостей

***Составлен автором на основе данных источника [4]**

На рисунке представлена классификация акустических уровнемеров, работающих на основе распространения звуковых или ультразвуковых волн. Эти устройства определяют уровень жидкости по времени прохождения акустического сигнала до поверхности и обратно. Акустические методы являются бесконтактными, что особенно важно при измерении агрессивных, высокотемпературных или загрязнённых жидкостей. Приведённая классификация демонстрирует основные разновидности акустических уровнемеров и подчёркивает их преимущества в условиях, где использование контактных датчиков затруднено или невозможно.



Рисунок 7. Ультразвуковой уровнемер Exensus.3-12 IP65

***Составлен автором на основе данных источника [5]**

В электромагнитных уровнемерах используются электромагнитные волны. Классификация электромагнитных устройств измерения уровня жидкости приведена на рисунке 8. Образец электромагнитного уровнемера DFS DMPTM Magnetostrictive Probes представлен на рисунке 9.



Рисунок 8. Классификация электромагнитных устройств измерения и контроля уровня жидкостей

***Составлен автором на основе данных источника [4]**

Данная схема иллюстрирует классификацию электромагнитных уровнемеров, основанных на использовании электромагнитных волн различного диапазона. Эти устройства обеспечивают высокую точность измерений и устойчивость к воздействию внешних

факторов. Электромагнитные методы широко применяются в сложных технологических условиях, включая высокое давление и температуру. Классификация позволяет систематизировать электромагнитные уровнемеры по принципу действия и области применения, что способствует рациональному выбору средств измерения при проектировании современных автоматизированных систем.



Рисунок 9. DFS DMPTM Магнитостриктивный зонд
***Составлен автором на основе данных источника [5]**

Результаты

Важно отметить, что все технические устройства, используемые в настоящее время для измерения и контроля уровня жидкости, по степени распространения можно приблизительно оценить следующими количественными показателями: 23 % - составляют поплавковые уровнемеры; 21 % - вибрационные уровнемеры; 20 % - гидростатические уровнемеры; 15 % - емкостные уровнемеры; 14 %- волновые уровнемеры; 5 % -кондуктометрические уровнемеры; 2 % - прочие устройства [3].

Обсуждение

Представленное распределение долей уровнемеров показывает, что наибольшее распространение получили поплавковые (23 %), вибрационные (21 %) и гидростатические (20 %) методы измерения уровня, что обусловлено их технологической простотой, надежностью и широкой применимостью в промышленных условиях. Эти устройства обеспечивают приемлемую точность измерений при относительно невысоких затратах на внедрение и эксплуатацию. Емкостные (15 %) и волновые (14 %) уровнемеры занимают промежуточное положение и применяются преимущественно в условиях, где требуется компактность, бесконтактность или повышенная устойчивость к агрессивным средам. Кондуктометрические уровнемеры (5 %) и прочие устройства (2 %) имеют ограниченную область применения, что связано с их зависимостью от физических свойств измеряемой среды и специфическими требованиями к эксплуатации. В целом, выбор метода измерения уровня определяется сочетанием эксплуатационных условий, требований к точности и надежности, а также

экономической целесообразности, что подтверждает отсутствие универсального решения для всех типов жидких сред.

Заключение

Представленные данные о распространенности приборов измерения и контроля уровня жидкости демонстрируют, что наибольшее применение имеют поплавковые (23 %), вибрационные (21 %) и гидростатические (20 %) уровнемеры, то есть методы, сочетающие технологическую зрелость, сравнительную простоту эксплуатации и широкую применимость. Существенные доли емкостных (15 %) и волновых (14 %) уровнемеров подтверждают актуальность решений, ориентированных на специфические условия измерений и требования к автоматизации. Невысокая доля кондуктометрических (5 %) и прочих устройств (2 %) указывает на их ограниченную применимость и нишевой характер использования [3].

Полученное распределение является основанием для дальнейшего детального обзора и анализа методов измерения уровня жидких сред, поскольку показывает, какие технологии наиболее востребованы на практике, а также где сосредоточены ключевые инженерные компромиссы между точностью, устойчивостью к условиям эксплуатации и экономической целесообразностью.

Список использованной литературы:

1. Буйковий пневматический измерительный преобразователь общего уровня или уровня раздела жидких сред ПИУП // Изобретения и рациональные предложения в нефтегазовой промышленности. – 2002. – № 2. – С. 90.
2. Хохлов, П. А., Еланчик, А. А., Еголин, Я. Г., Попов, А. А., & Яковлев, Е. И. (2005). Датчик контроля уровня жидких и сыпучих материалов. Тяжелое машиностроение, (9), 11-12.
3. Артемьев, Э. А., Прошкин, В. Н. (2010). Способ измерения уровня и массы жидких сред в резервуарах. Труды Международного симпозиума «Надежность и качество», 2, 153-154.
4. Поспелова, А. В. (2005). Разработка схемы эколого-аналитического мониторинга состава жидких радиоактивных отходов низкого уровня активности (Doctoral dissertation, Кубанский государственный аграрный университет): специальность 03.00.1602.00.02 "Аналитическая химия": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук / Поспелова Анна Владимировна. – Краснодар, 2005. – 20 с.
5. Борминский Сергей Анатольевич. "Портативные электронно-акустические устройства измерения уровня жидких сред." (2006).



ФИЛИАЛ РОССИЙСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА НЕФТИ И ГАЗА
(СНИУ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА

ИННОВАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

INNOVATIONS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Editorial staff of the journals of www.tadqiqot.uz

Tadqiqot LLC the city of Tashkent,

Amir Temur Street pr.1, House 2.

Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz

Phone: (+998-94) 404-0000

Контакт редакций журналов. www.tadqiqot.uz

ООО Тадқиқот город Ташкент,

улица Амира Темура пр.1, дом-2.

Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz

Тел: (+998-94) 404-0000