

О СОЗДАНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТЕЙ В УЗБЕКИСТАНЕ

Эрхон Тургунов

Профессор Национального университета Узбекистана имени Мирзо
Улугбека

Мамуржон Анварович Мавлянов

ГП «Узбекский национальный институт метрологии» заместитель
начальник отдела 10

Ислом Баходиржон угли Абдумажидов

ГП «Узбекский национальный институт метрологии» Специалист 1-категори
отдела 09

Афзалхон Авазхон угли Анваров

ГП «Узбекский национальный институт метрологии» Специалист 1-категори
отдела 09

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты работ, проведённых в научно-исследовательской лаборатории государственных эталонов в области измерений плотности и вязкости жидкости в ГУ «УзНИМ», направленных на совершенствование Государственного первичного эталона единицы кинематической вязкости жидкости, а также создание основы для метрологического обеспечения измерений вязкости в Республики Узбекистане.

Ключевые слова: вязкость, эталон, стандартные образцы, методики калибровки, исследования, ГЭКВ-Государственный эталон кинематический вязкости.

Вопросами измерения вязкости во ГУ «УзНИМ» занимаются с 1980 г.

За прошедшие более чем 40 лет, было проведено множество научно-исследовательских работ, позволивших создать систему обеспечения единства измерений вязкости в стране. Тем не менее, наука и техника постоянно развиваются, и как следствие, появляются новые потребности в измерениях.

Таким образом, в виду появления большого количества различных типов средств измерений вязкости [4, 5], предназначенных для применения при контроле качества жидкостей, применяемых в промышленности, стала актуальной проблема, заключающаяся в отсутствии средств поверки новых средств измерений.

В период с 2018 по 2022 г. в ГУ «УзНИМ» проводились научно-исследовательские работы, направленные на совершенствование и создания Государственного первичного эталона единицы кинематической вязкости жидкости [1], а также на разработку и исследование рабочих эталонов единиц динамической и кинематической вязкости жидкости, в том числе, стандартных образцов.

Научно-исследовательские работы по совершенствованию и созданию ГЭКВ включали:

– разработку и исследование эталонного комплекса ГЭКВ [2], предназначенного для воспроизведения, хранения и передачи единицы кинематической вязкости жидкости в диапазонах температуры от минус 40 °С до плюс 150 °С;

– разработку и исследование стандартных образцов кинематической жидкости I-II категории, предназначенного для воспроизведения, хранения и передачи единицы кинематической вязкости жидкости в диапазоне температуры от минус 40 °С до 100 °С и диапазоне кинематической вязкости от 0,03 до $1 \cdot 10^5$ mm^2/s ;

Работы по совершенствованию и созданию эталона проводятся с внедрением лучших отечественных и зарубежных достижений в области измерений вязкости, а также с учётом опыта иностранных коллег из Национального метрологического института Германии, Японии, Корея, Австрии и др. Общий вид эталонных комплексов из состава ГЭКВ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Общий вид эталонных комплексов из состава ГЭКВ



Рисунок 2.1 – Вискозиметры капиллярные
стеклянные образцовые



Рисунок 2.2 –
а – термостатическая ванна TV7000LT
Мк.И;
б – термостатическая
ванна TV7000 Мк.И.

Основные метрологические характеристики ГЭКВ

Наименование метрологической характеристики	Значение
Диапазон значений единицы кинематической вязкости жидкости, mm^2/s	от $4,0 \cdot 10^{-1}$ до $1,0 \cdot 10^5$
Диапазон измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$	от -40 до 100
Относительная стандартная неопределенность, оценённая по типу А, U_rA , не превышает	$1,5 \cdot 10^{-4}$
Относительная стандартная неопределенность, оценённая по типу В, U_rB , не превышает	$8,4 \cdot 10^{-4}$
Относительная суммарная стандартная неопределенность, U_{rv} , не превышает	$8,5 \cdot 10^{-4}$
Относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата, $k=2$ ($P=0,95$), U_{rv} , не превышает	$1,7 \cdot 10^{-3}$

Совершенствование и создания эталона ГЭКВ [3] повлекло за собой необходимость проведения научно-исследовательских работ, направленных на разработку и создание рабочих эталонов единиц динамической и кинематической вязкости жидкости, удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к средствам поверки современных средств измерений вязкости.

Для того, чтобы стала возможной передача размера единиц динамической и кинематической вязкости жидкости от ГЭКВ средствам измерений и, тем самым, реализовано обеспечение единства измерений вязкости в Узбекистане:

– создания Государственный рабочий эталон единицы кинематической вязкости жидкости первого разряда в диапазоне значений от $0,4 \text{ mm}^2/\text{s}$ до $1,0 \cdot 10^5 \text{ mm}^2/\text{s}$, позволяющий осуществлять передачу размера единицы кинематической вязкости государственным рабочим эталонам второго разряда в интервале температуры от минус 40°C до 100°C ;

– разработаны методики калибровки эталонного комплекса, вискозиметров, стеклянных капиллярных образцовых и вискозиметра Штабингера SVM 3000, регламентирующие порядок определения и подтверждения действительных метрологических характеристик объектов калибровки;

– выбраны средства измерений плотности, основанные на вибрационном методе, позволяющие проводить измерения плотности исследуемых жидкостей в интервале температуры от минус 40°C до 100°C ;

Таким образом, совершенствование и создания, разработка и внедрение государственных эталонов, позволили значительно увеличить количество типов метрологический обеспечиваемых средств измерений, что, в свою очередь, создало основу для развития системы обеспечения единства измерений вязкости в Рес. Узбекистане. Следующим этапом совершенствования обеспечения единства измерений станет утверждение актуализированной Государственной поверочной схемы для средств измерений вязкости жидкостей, разработка которой ведётся в настоящее время сотрудниками ГУ «УзНИМ». Разработка и исследование стандартных образцов решит не только проблему отсутствия средств поверки для вискозиметрической приборов в интервалах температуры от минус 40 °С до 100 °С, но и позволит инициировать сличения национальных эталонов единицы кинематической вязкости жидкости в данных интервалах температуры. Предложение об организации международных сличений было озвучено представителями ГУ «УзНИМ» 03.09.2019 г. в Севре на заседании рабочей группы Евро-Азиатское Сотрудничество Государственных Метрологических Учреждений 788/UZ/19 CM-WGDV http://www.coomet.org/index_ru.htm

REFERENCES

1. Узбекское агентство по техническому регулированию © 2011-2022 Агентство «Узстандарт», <https://www.standart.uz/ru/site/index>. [1]
2. Официальный сайт BIPM [Электронный ресурс]: Международное бюро мер и весов 2019. URL: <https://www.bipm.org/en/about-us/> (дата обращения: 18.06.2019). [2]
3. Утверждённые типы средств измерений © 2011-2022 Агентство «Узстандарт», <https://www.standart.uz/ru/site/index>.
4. Утверждённые типы стандартных образцов [Электронный ресурс]: Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений // Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). 2019. URL: <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/19> (дата обращения: 18.06.2019). [3]
5. Нуруллаева З. В., Бакиева Ш. К., Суяров М. Т. Эксплуатационные свойства смазочных масел и улучшение их присадками // Молодой ученый. 2016. № 8. С. 274–276.
6. <https://ung.uz>

7. Кафедра «Процессы и аппараты химической технологии»
<http://tkti.uz/ru/pages/info/181>. [4, 5]
8. <https://tekhnosfera.com/nauchnye-osnovy-sozdaniya-vysoko-effektivnyh-apparatov-dlya-sushki-i-granulirovaniya-zernisto-voloknistyh-materialov>.
9. Abu- Zahra N., Seth A. In-process density control of extruded foam PVC using wavelet packet analysis of ultrasound waves. Mechatronics. 2002. Vol. 12. P. 1083-1095.