

УДК 681.121 (088.8)

## Высокоточная дозирующая установка ВДУ-65 для заправки разгонных блоков

Ю. Б. Горбаткин, Е. А. Дерденков, А. О. Лобанов, В. А. Чернышев

*АО «Научно-производственное объединение измерительной техники»*

*e-mail: gorbatkin.yu@yandex.ru*

**Аннотация.** Рассмотрены основные результаты использования высокоточной дозирующей установки (дозатора) ВДУ-65 для заправки разгонного блока (РБ) «Бриз-М» ракеты «Ангара-А5». Дозатор ВДУ-65 предназначен для измерения массы на потоке компонентов ракетных топлив с погрешностью  $\pm 0,2\%$  в диапазоне от 500 до 999 999 кг при значениях расхода 3,5–24 м<sup>3</sup>/ч. Высокая точность дозирования обеспечивается использованием в алгоритме измерений в качестве градуировочной характеристики индивидуальной зависимости числа Струхала от числа Рейнольдса  $Sh(Re)$ , а также применением коррекции показаний по плотности и вязкости компонентов. Приводятся результаты анализа выходной информации дозатора ВДУ-65, зарегистрированной в процессе заправки РБ «Бриз-М» системой документирования заправочного комплекса, который подтвердил его нормальное функционирование. Дозатор ВДУ-65 должен заменить выводимый из эксплуатации устаревший дозатор «Омега-2» зарубежного производства.

**Ключевые слова:** измерение массы на потоке, точность дозирования, заправочный комплекс, компоненты ракетных топлив

## High-Precision Dosing Unit VDU-65 for Filling Upper Blocks

Yu. B. Gorbatkin, E. A. Derdencov, A. O. Lobanov, V. A. Chernyshev

*Joint Stock Company “Scientific production association of measuring equipment”*

*e-mail: gorbatkin.yu@yandex.ru*

**Abstract.** Describes the main results of the using of high-precision dosing unit (dispenser) VDU-65 for filling upper block (UB) “Breeze-M” of the rocket “Angara-A5”. Dispenser VDU-65 is designed to measure the mass flow of the components of rocket fuels with an accuracy of  $\pm 0,2\%$  in the range from 500 to 999 999 kg at flow rates of 3,5–24 m<sup>3</sup>/h. High dosing accuracy is ensured by using the algorithm of measurement as the calibration characteristics of the individual dependence of the Strouhal number on Reynolds number  $Sh(Re)$ , as well as correction of the density and viscosity of the components. The results of analysis output information install VDP-65, registered in the fueling process of the RB “Breeze-M” system of documentation filling complex, which confirmed its normal functioning. Installing VDU-65 to replace the dismantled obsolete metering installation “Omega-2” foreign production.

**Key words:** measurement of the mass flow quality, accuracy of dosing, filling complex, components of rocket fuels