

Вестник Курганской ГСХА. 2024. № 2 (50). С. 53–61

Vestnik Kurganskoj GSNA. 2024; 2(50): 53–61

### Научная статья

УДК 62-361

Код ВАК 4.3.1

EDN: DXDBYN

## НОВЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩЕЙ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

Дамир Едыгеулы Крамсаков<sup>1</sup>, Анатолий Дмитриевич Кольга<sup>2</sup>✉, Иван Никитович Столповских<sup>3</sup>, Виктор Алексеевич Александров<sup>4</sup>

<sup>1, 3</sup> Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

<sup>2, 4</sup> Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> kramsakov.d@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4504-3392>

<sup>2</sup> kad-55@yandex.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-3194-2274>

<sup>3</sup> stolpovskih\_i@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2893-5070>

<sup>4</sup> alexandrov\_vikt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6637-7917>

**Аннотация.** Цель исследований – обоснование возможности создания запорной трубопроводной арматуры на основе законов гидравлики, обладающей высокой эффективностью и минимальными массогабаритными параметрами, обеспечивающей при этом минимизацию потерь энергии при транспортировании текучего и снижение усилия управления. Решение поставленных задач проводилось на основе базовых методов гидростатики (закон Паскаля), гидродинамики (уравнение Бернулли), классической механики (третий закон Ньютона) и программного комплекса KompasFlow. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования подтверждают возможность значительного снижения потерь энергии при транспортировании текучего, уменьшение затрат энергии на управление запорной трубопроводной арматурой и повышение эффективности и надежности работы трубопроводных систем. Так, для снижения потерь энергии потока в трубопроводах необходимо проектировать запорную арматуру таким образом, чтобы исключить местные сопротивления совсем или же свести потери на местных сопротивлениях к минимуму за счет исключения резких изменений направления движущегося потока. Предлагаемая экспериментальная модель трубопроводного вентиля большого проходного сечения проще известных аналогов. Для его изготовления не требуется высокоточного оборудования. Научная новизна заключается в обосновании возможности создания запорно-регулирующей трубопроводной арматуры с гидравлически разгруженными замыкающими элементами и минимальными потерями энергии текучего. Учитывая особенности обтекания потоком текучего (жидкости, газа) неподвижных тел и возможности гидравлического уравновешивания подвижных элементов (в соответствии с законами гидростатики и гидродинамики), существует возможность многократного снижения потерь энергии потока при прохождении запорно-регулирующей трубопроводной арматуры, усилий управления и повышения надежности и эффективности работы всей трубопроводной транспортной системы.

**Ключевые слова:** гидростатика, гидродинамика, коэффициент лобового сопротивления, коэффициент линейных потерь, трубопровод, запорная трубопроводная арматура, система управления.

**Для цитирования:** Крамсаков Д.Е., Кольга А.Д., Столповских И.Н., Александров В.А. Новый подход к проектированию запорно-регулирующей трубопроводной арматуры // Вестник Курганской ГСХА. 2024. № 2 (50). С. 53–61. EDN: DXDBYN.

### Scientific article

## A NEW APPROACH TO SHUT-OFF AND CONTROL PIPE VALVES DESIGN

Damir E. Kramsakov<sup>1</sup>, Anatoly D. Kolga<sup>2</sup>✉, Ivan N. Stolpovskikh<sup>3</sup>, Viktor A. Aleksandrov<sup>4</sup>

<sup>1, 3</sup> Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

<sup>2, 4</sup> Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> kramsakov.d@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4504-3392>

<sup>2</sup> kad-55@yandex.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-3194-2274>

<sup>3</sup> stolpovskih\_i@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2893-5070>

<sup>4</sup> alexandrov\_vikt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6637-7917>

**Abstract.** The purpose of the research is to substantiate possibility of creating shut – off pipe valves based on the hydraulic principles, which has high efficiency and minimal weight and size parameters, while minimizing energy losses during yielding material transportation and reducing control efforts. The tasks were solved applying basic methods of hydrostatics (Pascal's law), hydrodynamics (Bernoulli's equation), classical mechanics (Newton's third law) and the KompasFlow software package. The theoretical and experimental studies carried out confirm possibility

© Крамсаков Д.Е., Кольга А.Д., Столповских И.Н., Александров В.А., 2024