

УДК: 631.672

З.Г. Алиев, Б.Г. Алиев, А.Ф. Зейналова

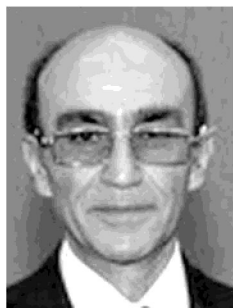
## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ ЗАКРЫТЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
АЗЕРБАЙДЖАНА, БАКУ, АЗЕРБАЙДЖАН

Z.G. Aliev, B.G. Aliev, A.F. Zeynalova

### IMPROVEMENT OF THE CALCULATING METHOD OF THE PIPELINES CAPACITY OF CLOSED IRRIGATIVE NETWORKS

INSTITUTE OF PEDOLOGY AND FERTILIZER SCIENCE  
OF THE AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, BAKU, AZERBAIJAN



**Алиев Закир Гусейн Оглы**  
Aliev Zakir Guseyn Ogly  
доктор аграрных наук, профессор  
zakirakademik@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается решение проблем определения потенциальной пропускной способности напорных трубопроводов закрытой оросительной сети. Выведена принципиально новая методика расчета закономерности распределения скоростей в круглых трубах, на базе которой получена новая формула для определения сопротивления движению потока в трубах, что дает возможность для достоверного определения пропускной способности трубопроводов закрытой оросительной сети. Следовательно, в предложенном нами уравнении (16) и вытекающих из него выражениях по формуле (23) существующие недостатки полностью отсутствуют, что свидетельствует о более корректном решении задачи в этом случае. Следует признать, что введенный здесь принципиальный анализ представляет интерес

**Введение.** Все более широкое применение закрытых оросительных систем в сельскохозяйственном производстве вызывает необходимость достоверного определения пропускной способности их трубопроводов, представляющего интерес при проектировании и строительстве этих систем.

Известные предложения для решения этой задачи имеют те или иные недостатки, приводящие к различного рода погрешностям результатов. Такое положение вызывает необходимость глубоких теоретических исследований для более достоверного определения пропускной способности трубопроводов закрытых оросительных систем. Для решения этой задачи, прежде всего, остановимся на анализе известных предложений по определению пропускной способности трубопроводов закрытых оросительных сетей, что излагается ниже. Закономерность распределения скоростей имеет основополагающее значение при решении практических и теоретических задач гидравлики потоков в напорных трубопроводах. Она служит также исходной позицией для оценки сопротивления движению потока в трубопроводах.

Экспериментальным и теоретическим исследованиям распределения скоростей по сечению трубопроводов и сопротивления движению потока в них посвящены работы В.Н. Гончарова, А.С. Образовского, Ф.Г. Майранского, Е.М. Минского, М.М. Дидковского и И.А. Родионова, К. Ашида, И. Танака, О.Ф. Нордин, И.Н. Альгерт, В.А. Ванони, И. Никурадзе и Л. Прандтль [1-10].

сравнения результатов расчета по формулам (20) и (23), так как от величины коэффициента  $\lambda$  во многом зависит пропускная способность трубопровода. Для этого при расчете нами рассмотрены трубы двух диаметров  $d = 100$  мм и  $d=1000$  мм. Отметим, что трубы с диаметром  $d=100$  мм наиболее часто применяются при монтаже прогрессивной техники полива. Расчет для труб с  $d=1000$  мм рассматривался для сравнительной оценки значений  $\lambda$ .

**Ключевые слова:** оросительная система, пропускная способность, закон распределение скоростей.

**Abstract.** The article discusses the problem of determining the potential throughput of pressure pipelines of a closed irrigation network. A fundamentally new method of calculating the laws of velocity distribution in round pipes was derived, on the basis of which a new formula was obtained for determining the flow resistance in pipes, which makes it possible to reliably determine the throughput capacity of pipelines of a closed irrigation network. Consequently, in the equation (16) proposed by us and the expressions derived from it using formula (23), the existing drawbacks are completely absent which indicates a more correct solution of the problem in this case. It should be recognized that the basic analysis introduced here is interested in comparing the results of the calculation using formulas (20) and (23), since the carrying capacity of the pipeline largely depends on the value of the coefficient  $\lambda$ . To do this calculating we considered pipes of two diameters  $d = 100$  mm and  $d = 1000$  mm. Note that pipes with a diameter of  $d = 100$  mm are most often used when installing advanced irrigation techniques. Calculation for pipes with  $d = 1000$  mm was considered for comparative evaluation of  $\lambda$  values.

**Keywords:** irrigation system, throughput, law of velocity distribution.

**Методика.** Более широкое применение на практике нашли логарифмический и степенной законы распределения скоростей.

Логарифмический закон распределения скоростей. В нашем представлении, наиболее надежной базой для вывода уравнения распределения скоростей могли бы служить уравнения Рейнольдса. Однако эта система уравнений не позволяет решить поставленную задачу ввиду того, что система не замыкается и решение этого вопроса затруднительно.

В принципе логарифмический закон распределения скоростей базируется на гипотезе Л. Прандтля о том, что длина пути перемещения (связь между коэффициентом турбулентного обмена и полем скоростей) у стенки прямо пропорциональна расстоянию «у» от стенки, т. е.  $e = \chi u$ .

В свою очередь, Л.Д. Ландау и Е.М. Лившиц, из соображений размерности, а И. Никурадзе [12] – на основе данных экспериментальных исследований в трубах с искусственной шероховатостью, пришли к уравнению распределения скоростей в следующем виде:

$$U U^* = 1 \times \ln r \Delta + N, \quad (1)$$

где:  $U$  – скорость в различных точках радиуса трубы, м/с;  
 $\chi$  – коэффициент Кармана;  
 $\chi=0,4$   $g$  – текущий радиус трубы, м;  
 $\Delta$  – высота выступов шероховатости трубы, м;  
 $N$  – некоторое постоянное число, определяемое из опыта;