



ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТА ПОЛИВНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА И ЕЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА

¹Норкузиев А.

Ассистент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологии, г.Андижан, Узбекистан,

²Абдувахобов М.

Студент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологии, г.Андижан, Узбекистан.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7486239>

ARTICLE INFO

Received: 17th December 2022

Accepted: 26th December 2022

Online: 27th December 2022

KEY WORDS

Поливной трубопровод, расходы поливных струй, удельный расход, длина трубопровода, раздачи воды, длина борозд, продольный уклон, полотна террасы, минимально допустимый расход, пьезометрический напор, число Фруда, коэффициент расхода, числа Рейнольдца.

В качестве поливных трубопроводов в предлагаемой оросительной сети используются полиэтиленовые трубы с внутренним диаметром 19 и 28 мм. При разработке методики гидравлического расчета таких трубопроводов нами были использованы результаты собственных исследований и рекомендации В.А.Сурина (1976, 1988) по расчетам поливных асбестоцементных трубопроводов больших диаметров, материалы других авторов.

Разработана и предлагается следующая методика гидравлического расчета поливных полиэтиленовых трубопроводов малого диаметра, проложенных на террасах с

ABSTRACT

В работе излагается достоверность методики расчета поливных трубопроводов и полученных расчетных уравнений подтверждена экспериментами, проведенными на опытном участке. Гидравлические эксперименты проводилось на поливных полиэтиленовых трубопроводах длиной 120.....250 м и диаметром 19 и 28 мм, проложенных с уклоном 0,002.....0,024. Напор воды в голове трубопроводов составлял 0,9.....1,0 м.

небольшими положительными уклонами.

1. Методом подбора определяют длину поливного трубопровода в зависимости от рациональных значений удельных расходов раздачи воды по длине борозд ($q_{уд}$), длины и продольного уклона полотна ($Z_{тер}$, i). Рациональные значения ($q_{уд}$), установлены в результате опытов по впитыванию воды в почву при переменном (постепенно увеличивающемся по времени) напоре воды в отрезках борозд. Для почвенных условий исследуемых адырных массивов значения ($q_{уд}$) рекомендуются в пределах 0,002.....0,005 л/с.м.

По заданным значениям минимального допустимого удельного



расхода раздачи воды $q^{min}_{уд} = 0.002$ л/с.м и продольного уклона полотна террасы (i) по графикам определяют предельные длины трубопроводов (Z_{np-1}) и (Z_{np-2}) диаметрами соответственно 19 и 28мм.

Если заданная длина террасы $Z_{тер} < (Z_{np-1} \text{ или } Z_{np-2})$, то длину поливного трубопровода принимают равной длине террасы $Z_{mp} = Z_{тер}$. Затем по ($Z_{тр}$) и (i) уточняют расчетное значение ($q_{уд}$) из соответствующего графика.

Если $Z_{тер} > Z_{np-2}$, то определяют отношение $n = Z_{тер} / Z_{np-2}$ и полученное значение (если оно не целое число) округляют в большую сторону. Длину поливного ($Z_{тр}$) при этом определяют по отношению $Z_{тер} / n$. Затем по ($Z_{тр}$) и (i) уточняют расчетное значение ($q_{уд}$) по графику.

2. Определяют расход воды в головного трубопровода по формуле:

$$q = q_{уд} \cdot Z_{mp}, \text{ л/с}$$

и уточняют скорость движения воды (ϑ_n) в начале поливного трубопровода.

3. Определяют минимально допустимый расход поливной струи по формуле

$$q_{min} = 0,01392 \mu \sqrt{h},$$

где: q_{min} – минимально допустимый расход поливных струй, л/с;

h – действующий пьезометрический напор в начале поливного трубопровода, м.

По заданным значениям минимально допустимого удельного расхода раздачи воды $q^{min}_{уд} = 0.002$ л/с.м и продольного уклона полотна террасы (i) по графикам определяют предельные длины трубопроводов (Z_{np-1}) и (Z_{np-2}) диаметрами соответственно 19 и 28 мм.

1. Если заданная длина террасы $Z_{тер} < (Z_{np-1} \text{ или } Z_{np-2})$, то длину поливного трубопровода принимают

равной длине террасы $Z_{mp} = Z_{тер}$. Затем по ($Z_{тр}$) и (i) уточняют расчетной значение ($q_{уд}$) из соответствующего графика.

Если $Z_{тер} > Z_{np-2}$, то определяют отношение $n = Z_{тер} / Z_{np-2}$ и полученное значение (если оно не целое число) округляют в большую сторону. Длину поливного ($Z_{тр}$) при этом определяют по отношению $Z_{тер} / n$. Затем по ($Z_{тр}$) и (i) уточняют расчетное значение ($q_{уд}$) по графику.

2. Определяют расходы воды в голове поливного и трубопровода по формуле:

$$g = q_{уд} \cdot Z_{mp}, \text{ л/с}$$

и уточняют скорость движения воды (ϑ_n) в начале поливного трубопровода.

3. Определяют минимально допустимый расход воды поливной струи по формуле, предварительно определив число Фруда по формуле:

$$Fr = \frac{g^2}{qh}$$

где: h – действующий пьезометрический напор, м; ϑ – скорость движения воды в трубопроводе вдоль отверстий, м/с; $g = 9,81$ – ускорение свободного падения, м/с² и

коэффициент расхода (μ) первого водовыпускного отверстия по следующей формулам в зависимости от внутреннего диаметра трубопровода.

$$\mu = \frac{\mu_k}{1+0,267Fr}$$

$$\mu = \frac{\mu_k}{1+0,266Fr}$$

При минимальном расходе поливной струи обеспечивается максимальное рассредоточение водоподачи по длине поливной борозды, что способствует улучшению равномерности увлажнения почвы.

4. Определяют расстояние между водовыпускными отверстиями по формуле.

$$\Delta l = \frac{q_{min}}{q_{уд}}, \text{ м}$$

5. Разбивают длину поливного трубопровода на расчетные участка (обычно 4...6) и определяют потери пьезометрического напора по длине трубопровода.

6. Определяют действующие пьезометрические напоры в расчетных сечениях трубопровода по формуле:

$$h_x = h_n - h_{дл} + \Delta h_r,$$

где: h_x – потери пьезометрического напора по длине, м; Δh_r – разность отметок поверхности земли, м; h_n – пьезометрический напор в начале поливного трубопровода (рекомендуются принимать равным 0,9...1,0 м).

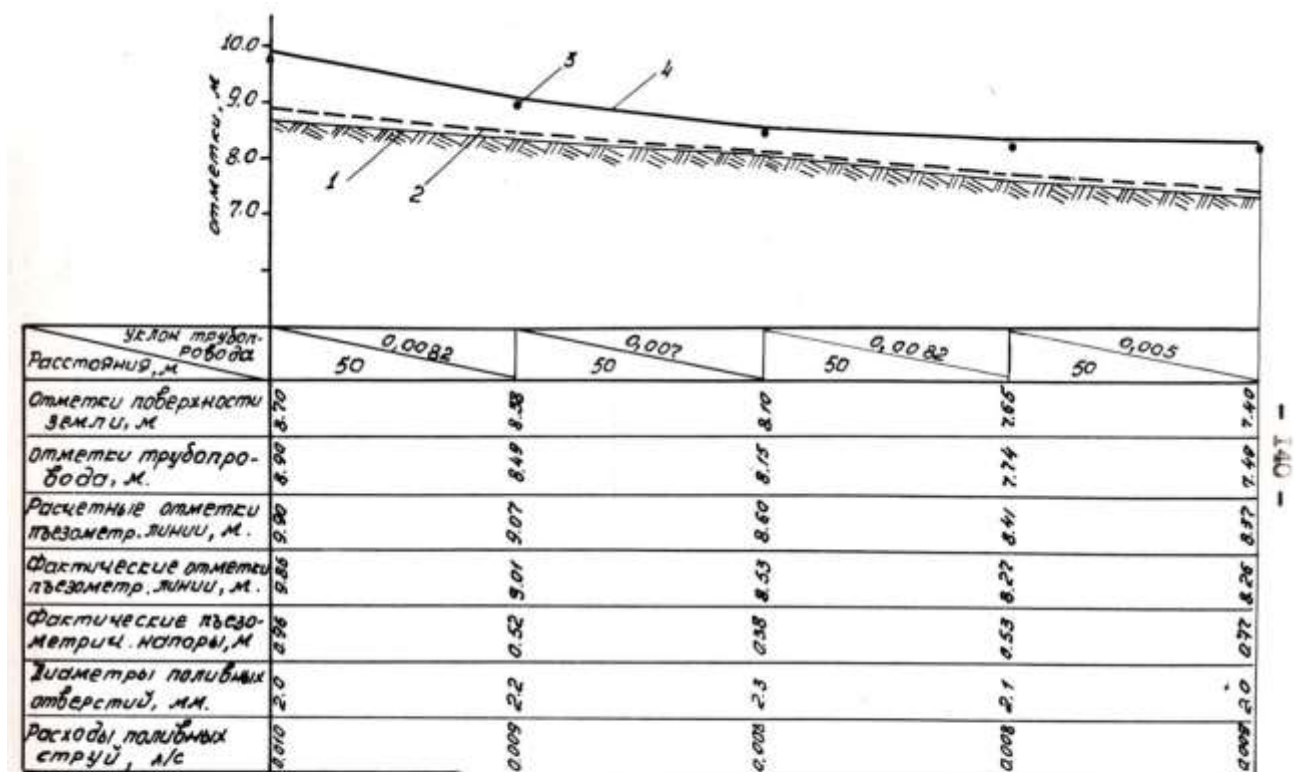


Рис. 4.19. Распределение напоров и расходов по длине поливного трубопровода диаметром 32 мм:

1. поверхность земли; 2. трубопровод; 3. фактические отметки пьезометрических напоров; 4. расчетная пьезометрическая линия.

Рис4.19 распределение напоров и расходов по длине поливного трубопровода диаметром 32мм: 1. поверхность земли; 2. трубопровод; 3. фактические отметки пьезометрических напоров; 4. расчетная пьезометрическая линия.

7. Определяют число Фруда и коэффициенты расхода водовыпускных

отверстий в расчетных сечениях сечениях трубопровода.

8. Определяют диаметры водовыпускных (поливных) отверстий в расчетных сечениях по формуле.

Достоверность методики расчета поливных трубопроводов и полученных расчетных уравнений подтверждена экспериментами, проведенными на опытном участке. Гидравлические



эксперименты проводилось на поливных полиэтиленовых трубопроводах длиной 120.....250 м и диаметром 19 и 28 мм, проложенных с уклоном 0,002.....0,024. Напор воды в голове трубопроводов составлял 0,9.....1,0 м. фактические действующие напоры в расчетных сечениях трубопроводов измеряли пьезометром, расходы поливных струй – объемным способом.

Материалы проведенных экспериментов приведены на рис 4.19. и в научно – технических отчетах. На рис 4.19 приведены результаты гидравлических исследований на поливном трубопроводе длиной 200 м и диаметром 32 мм (28 мм), проложенном

со средним уклоном 0,007. Из приведенных данных следует, что фактические пьезометрические линии практически совпадают с расчетными.

Измерение расходов поливных струй показали, что максимальные отклонения их от среднего значения не превышают $\pm 10\%$. Следовательно, полученных гидравлические зависимости и методика расчета поливных трубопроводов обеспечивают необходимую равномерность водораздачи по длине трубопровода и могут быть рекомендованы для использования их в практике проектирования.

References:

1. Сурин В.А., Нурматов Н.К. Полив виноградников из закрытой сети. М.: Колос, 1976, 168 с.
2. Сурин В.А. Техника и технология полива сельскохозяйственных культур по бороздам в передгорной зоне Средней Азии. Дисс. докт. тех. наук. – М., 1988, 554 с.
3. Sabitov A.U., Karabaev A.N., Khakimov A.K., Norkuziev A. Non-traditional irrigation of terraced adyr slopes in the conditions of the fergana valley. Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt / Egyptology 17(6). ISSN 1567-214x.PJAEЕ, 17 (6) (2020) 2. Surin V.A., Sabitov A.
4. Sabitov Amanullo Ubaydullaevich Neuro Quantology | December 2022 | Volume 20 | Issue 20 | Page 968-971 | doi: 10.48047/NQ.2022.20.20.NQ109097 / ESTABLISHMENT AND PRACTICAL APPLICATION OF SOME PATTERNS OF FURROW IRRIGATION
5. Сабитов, А. У., Карабаев, А. Н., & Тургунова, Р. Техника и технология полива на террасированных склонах земель. НАУКОВІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА SCIENTIFIC BASIS TO RAISE AGRICULTURAL PRODUCTION EFFECTIVENESS НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ. <https://scholar.google.com/scholar?cluster=4453007207579343097&hl=en&inst=8697446408056752236&oi=scholar>
6. Сабитов Аманулло Убайдуллаевич, & Карабаев Анваржон Ньматжанович (2021). МЕТОДИКА РАСЧЕТА РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИКИ ПОЛИВА. Universum: технические науки, (11-2 (92)), 66-68. <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-rascheta-ratsionalnyh-parametrov-elementov-tehniki-poliva>
7. Махмудов, А., Карабаев, А. Н., & Абдувосиев, А. (2019). Влияние изменения условий эксплуатации Учкурганского гидроузла на его безопасность. ББК 20.1 я43 Э 40.



[https://www.researchgate.net/profile/Ulugbek-](https://www.researchgate.net/profile/Ulugbek-Ashrapov/publication/363108743_Izvlechenie_zolota_iz_rastvorov_prudka_hvostovyh_othodov_gidrometallurgices-kogo_zavoda/links/630e29565eed5e4bd12fc55d/Izvlechenie-zolota-iz-rastvorov-prudka-hvostovyh-othodov-gidrometallurgices-kogo-zavoda.pdf#page=1018)

[Ashrapov/publication/363108743_Izvlechenie_zolota_iz_rastvorov_prudka_hvostovyh_othodov_gidrometallurgices-kogo_zavoda/links/630e29565eed5e4bd12fc55d/Izvlechenie-zolota-iz-rastvorov-prudka-hvostovyh-othodov-gidrometallurgices-kogo-zavoda.pdf#page=1018](https://www.researchgate.net/profile/Ulugbek-Ashrapov/publication/363108743_Izvlechenie_zolota_iz_rastvorov_prudka_hvostovyh_othodov_gidrometallurgices-kogo_zavoda/links/630e29565eed5e4bd12fc55d/Izvlechenie-zolota-iz-rastvorov-prudka-hvostovyh-othodov-gidrometallurgices-kogo-zavoda.pdf#page=1018)

8. Исашов А. и др. ПРИМЕНЕНИЕ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ //Российский электронный научный журнал. – 2015. – №. 1. – С. 175-179.

9. Исашов А., Махмудов Д., Қамбаров Ш. ХАЙДОВДАН КЕЙИНГИ ЧУҚУР ЮМШАТИШ АГРОТЕХНИКАСИ БИЛАН ТОМЧИЛАТИБ СУҒОРИШ УСУЛИНИ ҚЎЛЛАШНИНГ ТУПРОҚ ҲАЖМ МАССАСИГА ТАЪСИРИ //International scientific journal of Biruni. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 22-27.

10. Isashov A. Sobitov O //Ispol'zovanie novykh netraditsionnykh vodosberegayushchikh, a takzhe uluchshayushchikh meliorativnoe sostoyanie zemel', metodov tekhniki i tekhnologii polivov na proektiruemykh oroshaemykh zemlyakh.