

*Жлобинский гидрогеологический район* (находится в пределах Жлобинской седловины). Подземные воды *водоносного березинского-днепровского водно-ледникового комплекса (f, lgIbr-IId)* (интервал залегания 17–41 м) не соответствуют нормативным требованиям по показателям: цветность (до 25 град), мутность (до 2,75 мг/л), железо общее (до 2,46 мг/л).

По результатам опытных исследований в 2022 г. специалистами ОАО «Гомельпромбурвод» в качестве основной фильтрующей загрузки для фильтров рекомендован кварцевый песок (природный мономинеральный материал), как дополнительный фильтрующий материал для увеличения каталитических свойств – *Pyrolox Advantage*.

**Выводы.** Выбор метода водоподготовки подземных вод должен базироваться на глубоком анализе геохимии подземных вод, включая процессы формирования и изменения химического состава этих вод.

Оптимально подобранная технологическая схема водоподготовки с учетом анализа геохимии подземных вод обеспечит доведение качества воды перед подачей водопотребителю до требований СанПиН, установленных в Республике Беларусь.

#### Список литературы

1 **Буря, А. И.** Вода – свойства, проблемы и методы очистки : [монография] / А. И. Буря, Е. Ф. Кудина. – Днепропетровск : Пороги, 2006. – 520 с.

2 ООО «АМАЗОН». Отчет о проведении работ по пробному обезжелезиванию и доведению артезианской воды до норм СанПиН 10-124-99 РБ в н. п. Глушковичи Лельчицкого района Гомельской области // ООО «АМАЗОН». – Минск, 2022 г. – С. 24.

#### FEATURES OF DESIGNING WATER TREATMENT STATIONS FOR SETTLEMENTS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

*N. V. SIVAKOVA*

*Belarusian State University of Transport, Gomel*

УДК 628.1.004.658.5

#### ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СИСТЕМ ПОДАЧИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ

*В. Н. КОВАЛЕНКО*

*ООО «ПроГИС», г. Минск, Республика Беларусь*

*kovallby@gmail.com*

**Актуальность темы.** Вода – один из основных компонентов окружающей среды, поддерживающих биоразнообразие на Земле; человечеством вода используется во всех видах хозяйственно-бытовой и производственной дея-

тельности [1]. В эпоху массовой урбанизации населённых мест увеличивается протяжённость системы подачи и распределения воды (далее – СПРВ) для обеспечения всех потребителей чистой питьевой водой. Тем не менее СПРВ на постоянной основе подвергаются непрерывному неравномерному износу, что приводит к разгерметизации водопроводной сети: возникновению порывов, трещин, свищей, что в общей мере формирует значительные потери воды и снижение эффективности работы системы в целом [3]. Основным фактором, ускоряющим темп износа элементов СПРВ является давление, поскольку оно предопределяет тип, площадь повреждения, и объём теряемой воды за единицу времени. В среднем непроизводительные потери у предприятий эксплуатирующих СПРВ составляют порядка 12 % [1]. В аспекте действующей социальной политики по сбережению водных ресурсов и снижению расхода питьевой воды ситуация постоянно усугубляется, поскольку расход снижается, а напор увеличивается, при этом формируя новые места повреждений и возникновений утечек.

**Цель работы** – анализ влияния напоров в водопроводной сети на объём теряемой воды через отверстие 50 мм (условное место разгерметизации трубопровода) для вычисления наиболее оптимального напора, и повышения общей надёжности работы СПРВ, и снижения непроизводительных потерь и утечек в водопроводной сети.

**Основные результаты.** Установлено, что снижение давления в сети позволит уменьшить объём теряемой воды на 7,5–29 % от текущих потерь.

Для определения потерь воды  $Q$ , м<sup>3</sup>/с, применялось уравнение Торричелли для круглого отверстия в трубе

$$Q = \mu \omega \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot (H_1 - H_2)}, \quad (1)$$

где  $\mu$  – коэффициент расхода, для круглого отверстия составляет 0,62 [2];  $\omega$  – площадь отверстия, м<sup>2</sup>. Принимается отверстие диаметром 50 мм, площадь отверстия 0,002 м<sup>2</sup>;  $H_1$  – давление в трубопроводе, м вод. ст.;  $H_2$  – давление в окружающей среде, принимается 10 м вод. ст.

Эффект снижения потерь воды  $\Xi$ , %,

$$\Xi = \frac{Q_{Нд} - Q_{Нп}}{Q_{Нд}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $Q_{Нд}$ ,  $Q_{Нп}$  – расходы воды в точке до и после снижения давления, л/с.

Результаты расчёта потерь воды при снижении напора сети на 10 м вод. ст. представлены на рисунке 1 и в таблице 1.

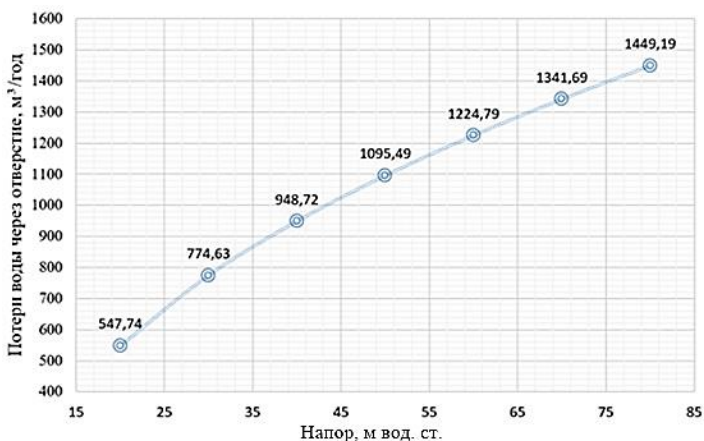


Рисунок 1 – Снижение потерь воды в сети при уменьшении напора

Таблица 1 – Снижение потерь воды при уменьшении напора в сети

Напор в узле, м вод. ст.	Потери воды через отверстие			Снижение потерь воды			Эффект снижения потерь, %
	м³/с	м³/ч	м³/год	м³/с	м³/ч	м³/год	
80	0,0460	0,1654	1449,19	0,0034	0,0123	107,501	7,61
70	0,0425	0,1532	1341,69				
60	0,0388	0,1398	1224,79	0,0037	0,0133	116,901	8,71
50	0,0347	0,1251	1095,49				
40	0,0301	0,1083	948,72	0,004	0,0148	129,305	10,56
30	0,0246	0,0884	774,63	0,0046	0,0167	146,768	13,40
20	0,0174	0,0625	547,74	0,0055	0,0199	174,094	18,35
				0,0073	0,0259	226,883	29,29

**Выводы.** Ключевой причиной высокой аварийности и значительных потерь воды в системах подачи и распределения воды является давление. В водопроводной сети рационально поддерживать давление в диапазоне от 25 до 35 м вод. ст. для обеспечения снижения потерь воды и предотвращения образования новых утечек и повреждений. Для абонентов и потребителей воды, у которых требуемый напор выше 35 м вод. ст., рекомендуется установить повысительные насосные агрегаты.

## Список литературы

1 Храменков, С. В. Стратегия модернизации водопроводной сети / С. В. Храменков. – М. : Стройиздат, 2005. – 400 с.

2 Об установлении нормативов потерь тепловой энергии, потерь и неучтенных расходов воды [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=R922o0118053&p1=1>. – Дата доступа : 11.03.2023.

3 Коваленко, В. Н. О моделировании работы сетей водоснабжения в географической информационной системе ZuluGIS / В. Н. Коваленко, Р. Н. Вострова, Ю. В. Муравьёва. // Тенденции и проблемы развития наук о Земле в современном мире : Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 6-7 окт. 2022 г.). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2022. – С. 282–285.

## OPTIMIZATION OF SYSTEM OPERATION WATER SUPPLY AND DISTRIBUTION

V. N. KOVALENKO

Limited Liability Company "ProGIS", Minsk, Republic of Belarus

УДК 628.477.6

## ПЕРЕРАБОТКА ПЛАСТИКА В АДДИТИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

A. A. МИХАЛЬЧЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель  
[aleks.mikhalchenko@mail.ru](mailto:aleks.mikhalchenko@mail.ru)

**Актуальность.** В последнее время проблема переработки пластика стала одним из важнейших вопросов охраны окружающей среды и обращения с отходами. Полимерные материалы нашли применение во многих областях повседневной жизни и промышленности. Наряду с их расширенным использованием возникает проблема переработки пластиковых отходов, поскольку после использования они становятся стойкими к разложению и вредными отходами.

**Цель работы** – оценка возможности повторного потребления полимерных материалов для эффективного использования отходов для получения расходных материалов.

Пригодные для печати филаменты могут быть изготовлены из различных термопластичных материалов, в том числе из материалов, полученных в процессе рециркуляции [1].

**Основные результаты.** В последние годы мировое производство изделий из пластика значительно увеличилось. Полимеры, используемые для производства, в основном не разлагаются и остаются в ландшафте в течение