

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016»** атты  
XI Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XI Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»**

PROCEEDINGS  
of the XI International Scientific Conference  
for students and young scholars  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір  
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2016»  
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XI Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS  
of the XI International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2016»**

**2016 жыл 14 сәуір**

**Астана**

**ӘӨЖ 001:37(063)**

**КБЖ 72:74**

**F 96**

**F96** «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – .... б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-764-4**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**ӘӨЖ 001:37(063)**

**КБЖ 72:74**

**ISBN 978-9965-31-764-4**

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2016

- 2) Нитрат натрия совместно с добавкой СДБ позволяет сократить цикл тепловлажностной обработки бетонной смеси на 25 % и на 14% сократить расход цемента;
- 3) .Использование добавки Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в количестве 0,8...1,2% совместно с СДБ в количестве 0,15...0,2% при кассетной технологии, позволяет снизить расход цемента на 8-10 %;
- 4) При добавке ННХК в количестве 2...3 % от массы цемента, достигается подвижность бетонной смеси при меньшем расходе (до 6,5 %) цемента.

#### Список использованных источников

1. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. 2-е изд., перераб. и доп. – М., 1998. – 753с.
2. Цилюсани З.Н. Усадка и ползучесть бетона. – Тбилиси, 1979. – 265с.
3. ГОСТ 12730.4-78. Бетоны. Методы определения показателей пористости.
4. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны / Научное издание. – М.: Издательство АСВ, 2006. – 312с.
5. Изотов В.С., Ибрагимов Р.А. Особенности процесса гидратации цемента с комплексной добавкой// Известия КазГАСУ, 2010, № 2 (14). – С. 225.

УДК 628.16

### СОСТОЯНИЕ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ Г. АСТАНА И МЕРЫ ПО ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ

**Кенжегулов Ерлан Серикжанович**

ierlanks@gmail.com

Магистрант ЕНУ им.Л.Н.Гумилева,  
Архитектурно-строительного факультета,  
кафедры «Проектирование зданий и сооружений»,  
специальности «Строительство», Астана, Казахстан  
Научный руководитель – к.т.н., доцент Тогабаев.Е.Т.

**Аннотация:** В статье приведен обзор методов очистки воды для нужд хозяйственно-бытового водоснабжения г.Астана, описаны основные особенности, достоинства, недостатки.

**Ключевые слова:** Водоснабжение, вода, качество, водохранилище, очистка, коагулянт, флокулянт, насосно-фильтровальная станция, хлор, цеолит.

В природных водоемах присутствуют антропогенные загрязнения, которые отрицательно влияют на человека, ухудшая качество жизни. Современный уровень загрязнения поверхностных вод характеризуется такими ингредиентами антропогенного происхождения, как фенолы, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества, биогенные элементы, пестициды и соли тяжелых металлов. Существующие очистные сооружения не в состоянии удалять из воды антропогенные загрязнения, во многих случаях на этих сооружениях не задерживаются хлорорганические соединения, которые образуются в процессе первичного хлорирования воды, содержащей органические загрязнения.

Основным источником водоснабжения столицы является Вячеславское водохранилище с регулируемым стоком на Вячеславском гидроузле, построенное в 1969 году по проекту Московского проектно-изыскательского и научно-исследовательского института «Гидропроект» имени С.Я. Жука. Проектный объем водохранилища составляет

410,9 млн. кубометров. Полезный объем – 375 млн. кубометров (см. таблица №1). На 01.04.2009 года объем водохранилища составляет 314 млн. м<sup>3</sup> и отметка уровня воды 401,23 метра. [1]

Водоохранилище относится к Есильскому водохозяйственному бассейну. Это один из наименее обеспеченных водными ресурсами бассейн. Водный фонд составляет 5,34 км<sup>3</sup>. Большая часть запасов воды сосредоточена в озерах – 55%, речной сток составляет 34%, в водохранилищах аккумулируется 7%. Запасы подземных вод наименьшие по Казахстану – 0,19 км<sup>3</sup> (более чем в 30 раз меньше запасов Балхаш – Алакольского бассейна) и составляют в водном балансе бассейна всего 4%. Современная потребность г. Астаны и всего промрайона составляют соответственно 70 и 100 млн. м<sup>3</sup> в год. Гарантированные водные ресурсы (поверхностные и подземные воды) покрывают эту потребность только на 80 %. На перспективу, с развитием столицы и области, дефицит может составить в зависимости от водности года от 60 до 163 млн. м<sup>3</sup>. Покрытие указанного дефицита намечается путем переброски воды из канала Ертіс-Караганда в р. Есіл и затем в Вячеславское водохранилище. В настоящее время завершено строительство 1-й очереди комплек- 65 са сооружений (одна нитка водовода), что обеспечивает подачу воды в объеме 63 млн. м<sup>3</sup> в год. [2]

Интенсивность водообмена в 1970-1985 гг. составляла от 0,1 до 0,8, в среднем 0,4 раз/год. Прозрачность воды колебалась от 15 – 20 см весной до 250 см в период межени. Температура воды в мае повышается до 11 – 15<sup>0</sup>С, а в июле до 23<sup>0</sup>С. Разность температуры воды по вертикали летом достигает 4<sup>0</sup>С, иногда 10<sup>0</sup>С. [3]

Минерализация и ионный состав воды водохранилища определяется степенью наполнения его речной водой. Наибольшая амплитуда ее внутригодовых колебаний от 237 до 766 мг/л характерна для начального этапа наполнения. В последующий период сезонные изменения минерализации сглаживаются при некотором увеличении в маловодные годы. Динамика водных масс в водохранилище обуславливает пространственную неоднородность минерализации воды. В межень значение ее возрастает от плотины к верховью водоема от 298 до 535 мг/л в связи с переходом речного стока на грунтовое питание. В половодье, наоборот, поступление массы слабоминерализованных талых вод опресняет в первую очередь верхнюю часть водохранилища. Ионный состав воды в основном формируется за счет аккумуляции гидрокарбонатной кальциевой воды весеннего половодья. Лишь в верховьях водохранилища вода приобретает хлоридный гидрокарбонатный состав смешанной группы. [3]

Концентрация биогенных соединений в воде водохранилища изменялась в пределах: азот аммонийный 0,03-0,69 мг/л., нитритный 0,001-0,030 мг/л., нитратный 0,01-0,56 мг/л., фосфора фосфатного 0,001-0,010 мг/л., и общего 0,008-0,031 мг/л. Потребление водной растительностью значительно снижает концентрацию биогенных веществ летом. Внутриводоемная регенерация особенно азотистых соединений в приплотинных зонах превышает потребление их водной флорой. Водоохранилище отличается достаточно высоким содержанием кислорода 10-13 мг/л. При слабом водообмене или его отсутствии, особенно летом, под влиянием противоположно направленных процессов – фотосинтез у поверхности и окисление органических соединений у дна, происходит вертикальная стратификация кислорода, которая доходит до 35-55%. Под влиянием этих же факторов формируется режим свободной двуокиси углерода и рН. [3]

таблица 1. Содержание микроэлементов в водохранилище мг/л.

Cu	Zn	Ni	Co	Ba	Sn
8-21	5,3-29	1,7-8,8	До 0,8	75-901	804-863

Характерным для большинства элементов является постепенный рост их концентрации в донных отложениях во времени по мере заиления водохранилища, что обусловлено вовлечением их в биогенную миграцию с последующим накоплением преимущественно в иловых образованиях в виде органно-минерального комплекса и продуктов седиментации.

Минерализация льда изменялась в пределах 72-115 мг/л при минерализации подледной воды 421 – 424 мг/л. В процессе ледообразования из воды в ледовый покров переходит 22% солей, содержащихся в воде. Концентрация биогенных и органических веществ в ледовой фазе значительно ниже, чем в воде, а адсорбция льдом отдельных соединений имеет селективный характер. Более активно мигрируют в лед органические вещества (32-82%), аммонийный азот (до 57%), и минеральный фосфор (28-66%). Из этого делаем вывод, что ледообразование существенно влияет на гидрохимический режим водохранилищ. Основу водного баланса составляет приток по рекам – 96%. 70% расходной части составляет сброс в нижний бьеф, испарение 15%, Водозабор и аккумуляция 15%. [3]

таблица 2. Солевой баланс водохранилища

Компоненты	Вячеславское водохранилище	
	Тыс. т	%
Приход		
Речной приток	80,3	85
С осадками	0,8	0,7
С растаявшим льдом	0,3	0,3
С грунтовыми водами	13,4	14
Итого	94,8	100
Расход		
Отток солей из вдхр.	76,8	81
Водозабор	10,8	11
Аккумуляция	7,2	8
Итого	94,8	100

Вода из водохранилища поступает в насосно-фильтровальную станцию. Для обработки воды применяются различные реагенты - новый коагулянт ОХА-оксихлорид алюминия, флокулянт, жидкий хлор и другие. Кварцевый песок и цеолит используется для очистки воды от взвешенных веществ и коллоидных соединений. [1]

Начиная с 1979 года на станции в качестве фильтрующего материала начал применяться керамзит и уже в 1980 году 3 фильтра 1-й очереди работали на керамзите. Основанием для использования керамзита целиноградского завода КБИ являлась кандидатская работа доцента ЦИСИ К.С Нысанбаева. Кроме этого вместо традиционных стальных дырчатых труб в качестве дренажа были применены щелевые полиэтиленовые трубы, т.к. отверстия металлических труб подвергались быстрому зарастанию, что в конечном итоге и привело к перемешиванию слоев поддерживающих фракций и выходу фильтров из работы. Начиная с 1988 года фильтры 2-й очереди (кроме 9-го) были реконструированы под щелевой дренаж и керамзитовую загрузку. [1]

С 1998 года на насосно-фильтровальной станции ГКП «Астана су арнасы» в качестве фильтрующего материала применяется цеолит - в июне был пущен в работу скорый фильтр №2, загруженный 250-тью тоннами цеолитового песка различного фракционного состава. Природные цеолиты известны уже довольно давно. Изучение физико-химических и физико-механических свойств показало, что данный материал отвечает всем требованиям, предъявляемым к фильтрующим загрузкам и имеет преимущества и перед кварцевым песком и перед керамзитом. [1]

Цеолитовый фильтр лучше песчаного задерживает соединения железа и алюминия, обеспечивая большее снижение мутности воды. Цветность воды после цеолитового фильтра также ниже, чем после песчаного. Цеолитовая загрузка более эффективно удаляет фитопланктон. Вода, профильтрованная через цеолитовый фильтр, приобретает некоторый бактериостатический эффект: микробное число такой воды после хранения при комнатной температуре в несколько раз ниже, чем воды, профильтрованной через другие типы загрузок. Использование цеолитового песка позволяет улучшить и технологические параметры работы фильтров. Скорость фильтрования воды на цеолитовом фильтре увеличилась до 9 – 12 м/час вместо 5 – 6 м/час на песчаном. Сокращается продолжительность промывки цеолитовой загрузки и, как следствие, расход воды на промывку. Грязеемкость цеолитовой загрузки оказалась на 40% выше, чем песчаной, за счет чего фильтроцикл увеличивается на 8 – 12 часов. [1]

В марте 2001 года и мае 2002 года были загружены цеолитом и пущены в эксплуатацию после капитальных ремонтов еще два скорых фильтра №1 и №2, а затем в декабре 2005 года фильтр №7. Опыт эксплуатации показал, что качество воды, прошедшей через цеолитовую загрузку не хуже, а часто даже лучше, чем после песчаных и керамзитовых фильтров; при увеличении скорости до 10 м/час и выше, качество фильтрата после цеолита не ухудшается, чего нельзя сказать о керамзите и тем более о песке. Кроме того, он быстрее отмывается при промывке и медленнее накапливает остаточные загрязнения. [1]

По данным научной литературы цеолит является также хорошим природным ионообменником, по сравнению с синтетическими смолами он обладает повышенной избирательностью к ионам цезия и стронция. Использование цеолитов в качестве фильтрующего материала обеспечивает удаление из воды долгоживущих и токсичных изотопов цезия – 137 и стронция – 90. Приведенные выше данные показывают, что с помощью цеолитов может быть произведена глубокая очистка природных вод от разнообразных примесей, и что цеолиты обладают рядом преимуществ по сравнению с другими материалами, обычно используемыми в качестве фильтров для очистки воды. В последнее время появились новые коагулянты, по эффективности превосходящие сернокислый алюминий – это коагулянты нового поколения имеющие разные названия, но по химическому составу и эффективности практически не имеющие различия – полиоксихлорид алюминия (ПОХА), оксихлорид алюминия (ОХА), гидроксохлорид алюминия (ГХА), Бопак Е., которые уже используются во многих странах. [1]

Эффект очистки определяется в большей степени процессом коагуляции и качеством используемых реагентов, поэтому новые нормы содержания алюминия в питьевой воде будут основным побудительным мотивом к переходу на технологии очистки воды с применением высокоэффективных коагулянтов нового поколения. Применение полиоксихлоридов позволит получать высококачественную питьевую воду и в самые неблагоприятные периоды максимальной антропогенной нагрузки на водоисточники. Кроме того, водный раствор сульфата алюминия имеет высокую коррозионную активность, а практический опыт применения коагулянта ПОХА показал, что его агрессивность по отношению к другим материалам (металлу, бетону и т.д.) значительно ниже. Благодаря его применению придется реже производить ремонт баков и оборудования, а также улучшаются условия эксплуатации трубопроводов, по которым транспортируется очищенная вода, за счет

снижения коррозии и отложения взвеси в них. В качестве флокулянтов на НФС применяется анионный гелевый полиакриламид (ПАА), а с 2001 года - флокулянт нового поколения – катионный «Праестол – 650» фирмы «Штокхаузен». Применение нового флокулянта, постепенная замена фильтрующего материала, замена дренажной системы значительно улучшило качество питьевой воды, отвечающей требованиям СанПиН 3.01.067 – 97 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» по таким показателям как мутность, цветность, привкусы, запахи, марганец, железо, сульфаты и другие. Качество водопроводной воды постоянно проверяется на всех этапах обработки. Микробиологические показатели определяются 1 раз в сутки, органолептические (запах, цветность, мутность) – 12 раз в сутки, остаточный хлор – ежечасно. На насосно-фильтровальной станции ежедневно проводится 800 химических, 100 бактериологических анализов. По данным «Астана Су Арнасы», качество питьевой воды полностью соответствует требованиям. [1]

Но что бы ни говорили о совершенстве современных очистных сооружений, а выпить стакан воды из-под крана отваживаются немногие. Население больше доверяет качеству той воды, которую продают в бутылках. Причиной этому является присутствующий в водопроводной воде привкус и запах хлора.

Поэтому для улучшения качества питьевой воды необходимо внедрение инновационной окислительно-сорбционной технологии, включающей обработку воды озонированием и сорбцией на фильтрах с цеолитами и активированным углем.

Над этой темой продолжается работа.

#### **Список использованных источников**

1. Торубара В.Н., Блинов Ю.В. Астанинское (Вячеславское) водохранилище// журнал ВРВ, выпуск 12, Астана, 2010. - 83 с.
2. Тюменев С.Д. Водные ресурсы и водообеспеченность территории Казахстана: Учебник. – Алматы: КазНТУ, 2008. – 267 с.
3. Амиргалиев Н.А. Закономерности формирования гидрохимического режима и качества воды искусственных водных объектов Северного и Центрального Казахстана: Автореферат. – Алматы, 1997. – 40 с.

УДК 625.882

## **БРУСЧАТКА НА ТРОТУАРАХ И ПЛОЩАДЯХ АСТАНЫ**

**Ким Виктория Владиславовна**

namanganka@mail.ru

Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилёва, Астана, Казахстан

Научный руководитель - Кусаинов Майдан Комекович

Тротуары, городские площади относятся к категории «распластанные сооружения», т.е. сооружения, имеющие значительную площадь при незначительной толщине конструкции. Их объединяет одно – грунтовое основание. От качества подготовки грунта основания, в основном, зависит долговечность распластанного сооружения. При пешеходных переходах по проспектам и площадям столицы, даже беглый осмотр распластанных сооружений выявил характерные признаки непрофессиональной деятельности:

- отсутствие геодезического сопровождения земляных работ;
- нарушение правил отсыпки и уплотнения слоев грунтового основания;
- укладка песчаной подготовки с неоднородной плотностью;
- отсутствие входного контроля качества брусчатки.