5. Драпалюк М.В., Гончаров П. Э., Ступников Д.С., Шаров А. В. Лесопожарная грунтометательная машина. Патент РФ № 2616021, опубл. 12.04.2017.
6. Одлис Д.Б., Шегельман И.Р. Анализ состояния лесного машиностроения в дореформенной экономике Карелии и выбор перспективных направлений его развития // Микроэкономика. 2012. № 1. С. 73-75.
7. Одлис Д.Б., Шегельман И.Р. Управление реализацией инновационного комплексного проекта в лесном машиностроении // Микроэкономика. 2011. № 1. С. 17-20.
8. Шегельман И.Р., Рудаков М.Н. К вопросу формирования отечественной технологической платформы развития лесного сектора России // Глобальный научный потенциал. 2011. № 9. С. 104-107.
9. Ширнин Ю.А., Гайсин И.Г., Рыганова С.Г., Гатауллин А.Р. Результаты наблюдения эффективности работы системы машин «харвестер+форвардер» по различным технологическим схемам // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2020. № 57. С. 21-24.
10. Ivashnev M.V., Vasiliev A.S., Shegelman I.R. Synthesis Methodology of Patentable Technical Solutions: a Case of Equipment for Removing Tree and Shrubbery Vegetation // Astra Salvensis. 2018. № 6. Pp. 531-540.
11. Shegelman I.R., Shtykov A. S., Vasilev A. S, Ivashnev M.V. The synthesis of solutions for the prevention and suppression of forest fires // Опцион. 2019. № 24. 218-231.

Константинова Т.И., Федотов А.Ф.

Ресурсосберегающие решения при проектировании внутреннего водопровода и канализации многоквартирного жилого дома

*Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова
(Россия, Якутск)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-69

idsp: ljjournal-11-2020-69

Аннотация

В статье представлена актуальная тема вторичного использования воды в многоквартирном жилом доме. Рассмотрены технические решения, позволяющие рационально использовать водные ресурсы, а также применение водосберегающих технологий и технологий оборотного использования воды.

Ключевые слова: ресурсосбережение, сточные воды, серые стоки, повторное использование воды.

Abstract

The article presents the current topic of water recycling in an apartment building. Considered are technical solutions that allow the rational use of water resources, as well as the use of water-saving technologies and technologies for recycling water.

Keywords: resource conservation, waste water, gray runoff, water reuse.

В настоящее время в проектах жилых домов предусматривают наиболее экономичное (рациональное) использование воды. Значительным фактором ресурсосбережения и энергосбережения являются технические оборудования и оснащения. В проектах жилых и общественных зданий используется наиболее передовые и эффективные системы горячего и холодного водоснабжения, устройств регулирования и в свою очередь различных видов учетов воды и энергии, также учитывается применение автоматизированных датчиков учета водопотребления и энергопотребления, автоматизированных узлов управления оборудованием и др. [1].

В Российской Федерации существует стандарт СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011 «Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания», в котором уделено особое внимание экономии ресурсов в системах горячего и холодного водоснабжения. [2] В категории «Рациональное водопользование» содержатся критерии, оценивающие водосбережение, заложенное в проекте здания. Например, в критерии «водосберегающая арматура» имеет уже сегодня реализованные энерго- и

ресурсосберегающие решения в системах горячего и холодного водоснабжения. К ним можно отнести [3]:

1. За счет установки счетчиков воды, сокращаются чрезмерное водопотребление. Перед водозаборной арматурой устанавливается контроль давления, применение водосберегающей арматуры, устранения утечек;
2. За счет использования системы солнечного коллектора по сокращению энергопотребления в горячем водоснабжении для южных регионов;

Понятие как «Утилизация стоков» пока не имеет широкого применения в России. Однако «серые» стоки являются наиболее потенциальным источником энергий и сбережений воды. Под «серыми» стоками принято понимать, те стоки, которые идут от умывальников, ванн и душей.

В современном мире наиболее популярная технология – это так называемая двойная система, рядом с обычной водопроводной сетью хозяйственно-питьевого назначения устанавливается вторая специальная сеть, которая транспортирует очищенные сточные воды. Актуальность темы вторичного использования несомненна она играет особую важность значительной экологической и экономической эффективности на водные ресурсы. Повторное использование воды имеет два важных преимущества. Первое - обеспечение альтернативного водного ресурса. Второе - снижение влияния на окружающую среду путем уменьшения или прекращения сброса сточных вод.

С общими двойными системами существует эффективная технология очистки воды, например, сточная “серая” вода от умывальников, ванн и душевой кабины фильтруется, тем самым из нее удаляется загрязнение, в котором содержатся бактерии и мыло. Далее эта вода направляется в специальный сливной бачок унитаза или на другие технические нужды, например, на поливку зеленого насаждения или на мойку автомобиля. Больше всего такие системы подходят для загородных домов, гостиниц, отдельных квартир, разных клубов и прочее. Достоинством такой системы является полная автономность системы водоснабжения, которая обуславливается невозможностью перекрестного загрязнения хозяйственно-питьевой и технической воды, отсутствие вредных субпродуктов и различных химических реагентов, существенная энергетическая эффективность (используется электронасос источником для питания током напряженностью 12 Вт), также возможность использовать энергию солнца, таким образом этот цикл очистки становится полностью автоматическим [4]. На рисунках приведены технологическая схема обработки серых стоков и план технического помещения для проектируемого многоквартирного жилого дома. Объектом является пятнадцатизэтажное многоквартирное жилое здание с теплой автостоянкой и административными помещениями в 48 квартале г. Якутска.

Рис 1. План технического помещения обработки серых стоков 1-бак промежуточного хранения серых стоков 2-процесс обработки 3-бак очищенной воды 4-автоматический блок управления

Рис. 2. Технологическая схема обработки серых стоков
1-бак промежуточного хранения серых стоков, 2-процесс обработки, 3-бак очищенной воды

Для очистки серых стоков монтируется мембранный биологический реактор HUBER BioMem с производительностью 30 м³/сут, а также всасывающие, погружные и центробежные насосы. Для регулирования воды устанавливается автоматический блок управления. Производитель данной продукции работает на рынке более 10 лет и зарекомендовала свой мембранный материал PES как лучшее очистное устройство. Система очистки серых стоков HUBER предоставляет очищать бытовые стоки на месте и получать воду хорошего качества, который может быть использован для технических нужд. Очистка происходит по технологии МБР, которая комбинирует очистку активного ила и отделение очищенной воды с использованием погружных мембран ультрафильтрации.

Предусмотренная проектом очистка позволяет подготавливать техническую воду высокого качества, по микробиологическим параметрам сопоставимую с качеством питьевой воды. [5]

Система состоит из трех емкостей:

1) Буферный резервуар, куда серые стоки от умывальников, ванн, душевых кабин, стиральных и посудомоечных машин попадают самотеком с предварительной механической очисткой на встроенном в резервуар сите.

2) Мембранный Биологический Реактор (МБР), включающего систему аэрации и погружную мембранную установку HUBER (МСВ). Система аэрации, состоящая из прочных мембранных трубчатых аэраторов, снабжает микроорганизмы кислородом. Микроорганизмы поглощают и расщепляют органические соединения и тем самым очищают воду. Аэрация способствует перемешиванию воды в секции и ускорению процесса очистки. Ило-водяная смесь непрерывно разделяется на ультрафильтрационной мембране HUBER МСВ. С помощью насоса для откачки фильтрата биологически очищенные сточные воды прокачиваются через мембраны ультрафильтрации, выступающие при этом в качестве фильтра. Благодаря малому диаметру пор в мембране (38 нм), на ней остаются все взвешенные вещества, бактерии и большинство вирусов. Одновременно система аэрации служит для непрерывного очищения поверхности мембран и препятствует осаждению ила на поверхности мембран, а также засорению и биологическому обрастанию мембран.

3) Сборного резервуара для очищенных серых стоков, из которого стоки направляются для повторного использования: для смывов в туалетах. Черные фекальные стоки (туалет) отводятся отдельно от серых в общий канализационный коллектор. Система предназначена для установки в отапливаемом техническом подполье. Результаты проведенных экспериментов показали, что использование системы HUBER позволяет снизить фактическое водопотребление на величину до 40-50 %. Для оборотного водоснабжения устанавливаются специальные резервуары объемами 4,8; 12 и 15 кубов.

Таким образом, при рассмотрении интегрированной стратегии управления водными ресурсами преимущества повторного использования сточной воды всегда должны оцениваться как с точки зрения возможностей увеличения водных ресурсов региона, так и минимизации образования сточных вод.

***

1. Орлов Е.В. Экологические и ресурсосберегающие решения при строительстве систем внутреннего водопровода, канализации и мусороудаления в жилых домах эконом-класса // Экология урбанизированных территорий. – 2013. - № 3 – С. 74-79.
2. СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011 “Зеленое строительство”. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания».
3. Наумов А.Л., Бродач М.М. Ресурсосбережение в системах водоснабжения и водоотведения // Сантехника. – 2012. - № 1 - С. 14-20.
4. Свинцов А.П. Устранение потерь воды в системах водоснабжения жилых зданий. — М.: Изд-во РУДН, 2001. — 139 с.
5. Мембранный биологический реактор HUBER BioMem [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.indutek.ru/catalog_list.html?itemid=76.

Королев А.Е.

Анализ работоспособности зерноуборочных комбайнов

*Государственный аграрный университет Северного Зауралья
(Россия, Тюмень)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-70

idsp: ljjournal-11-2020-70

Аннотация

В статье анализируется работоспособность зерноуборочных комбайнов, которая в значительной мере определяет эффективность производства продукции растениеводства. Жизнедеятельность технического объекта может быть представлена множеством внутренних характеристик, условий их применения, допустимых стратегий и результатов функционирования объекта. Производительность уборочных машин зависит не только от их технических характеристик, но и от уровня надёжности. Для управления надёжностью объектов необходимы обоснованные математические