

– стоимость аккумуляторной технологии должна снизиться до уровня, при котором общая стоимость владения электромобилями на батареях будет конкурентоспособной по сравнению с обычными автомобилями.

Список литературы

1 **Wael, K. Al-Delaimy.** Health of People, Health of Planet and Our Responsibility. Climate Change, Air Pollution and Health / Wael K. Al-Delaimy, Veerabhadran Ramathan, Marcelo Sánchez Sorondo // Springer Nature Switzerland AG. – 2020. – 414 p.

2 **Jeong, C.-H.** Rapid physical and chemical transformation of traffic-related atmospheric particles near a highway / C.-H Jeong // Atmospheric Pollution Research. – 2015. – № 6(4). – P. 662–672.

3 **Shindell, D.** Climate, health, agricultural and economic impacts of tighter vehicle emission standards / D. Shindell // Nature Clim. Change. – 2011. – № 1(1) – P. 59–66.

4 **Невзорова, А.Б.** Лицевые маски как фактор эвентуальности изменений безопасности вождения / А.Б. Невзорова, С.В. Скирковский // Мир транспорта. – 2021. – Т. 19. – № 4 (95). – С. 118–125.

5 **Невзорова, А.Б.** Сравнительная оценка затрат транспорта при использовании автомобильных топлив и электроэнергии / А.Б. Невзорова, А.А. Михальченко // Транспорт в интеграционных процессах мировой экономики : материалы Междунар. науч.-практ. онлайн-конф. ; под ред. В.Г. Гизатуллиной. – Гомель : БелГУТ, 2020. – С. 42–43.

ENVIRONMENTAL IMPACT OF ENGINE EXHAUST GASES: GLOBAL AND LOCAL EFFECTS

A. ZARAKET, Z. ATIYE

Lebanese University, Beirut

УДК 628.179.3

СОКРАЩЕНИЕ НЕПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

В.Б. КАЙСТРУК, А.А. ЛАВРИНОВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Суточное водопотребление промышленных предприятий доходит до 1 млн м³, поэтому проблема рационального использования водных ресурсов стоит весьма остро. В настоящее время многие промышленные предприятия внедряют передовые технологии, модернизируют инженерные системы, используется больше чистой воды. Однако при этом присутствуют и значительные потери воды, что не приносит доход водоканалам, при этом ими были затрачены материальные ресурсы на очистку и транспортировку потребителю [1]. Для проектирования, разработки новых объектов и техноло-

гических процессов на существующих производственных территориях необходимо обследование имеющихся систем водоснабжения и водоотведения с составлением реального водохозяйственного баланса предприятия на основе натуральных измерений водопотребления и водоотведения отдельных технологических установок и инженерных систем в целом.

Цель работы – определить водопотребление на непромышленные нужды; выявить пути и мероприятия сокращения водопотребления на промпредприятии; способы устранения утечек воды.

Комплексное обследование водохозяйственных систем промышленных предприятий следует начинать с составления реального водохозяйственного баланса по измеренным расходам воды в системах технического, питьевого, оборотного, горячего водоснабжения, водоотводящим сетям. На базе проведенных замеров готовятся балансовые схемы по каждой системе, всем объектам и технологическим установкам, выявляются источники нерационального водопользования, определяются потенциальные возможности повышения эффективности работы водопроводно-канализационного хозяйства, составляются рекомендации по снижению объемов водопотребления и водоотведения.

В результате проведения мониторинга можно получить сведения по фактическому распределению потоков, на основании которых разрабатываются рекомендации по сокращению использования водных ресурсов и уменьшению сброса сточных вод с учетом концентраций загрязняющих веществ. Впоследствии может быть предложена модель автоматизации учета расходов воды с определением мест установки приборов и марок расходомеров.

Одним из главных путей снижения водопотребления на предприятиях является внедрение оборотных и замкнутых систем водоснабжения. Они дают возможность предприятиям экономить существенные денежные средства. Кроме того, водооборотные системы позволяют снизить объемы сброса загрязняющих веществ, и как следствие, – сохранить экологическую чистоту природных водных источников.

В замкнутых водооборотных системах стоки и атмосферные осадки собираются, очищаются, а затем повторно используются в производственных процессах. Это приводит к снижению чистого водопотребления.

Создание локальных очистных систем позволяет из стоков извлекать ценные компоненты, затем вода очищается и подготавливается к повторному использованию.

Отдельной задачей для снижения издержек и предотвращения аварийных ситуаций является диагностика трубопроводных сетей водопровода и канализации. Обследование водопроводных сетей направлено на выявление источников неучтенных расходов и потерь воды: скрытых утечек, нелегальных присоединений, погрешностей приборов учета, сверхнормативного во-

допотребления – производится анализ и структуризация потерь, разрабатываются мероприятия по оптимизации работы сетей. В частности, диагностика водопровода с целью выявления скрытых утечек воды имеет быстрый срок окупаемости за счет значительного снижения объемов воды, которые теряются вследствие повреждений труб.

Итогом обследования водохозяйственных систем является план мероприятий по сокращению объемов водоснабжения и водоотведения с обоснованием конкретных технических решений и рекомендации по повышению эффективности эксплуатации сетей. Выполнение рекомендаций приносит значительный экономический эффект и повышает надежность функционирования водохозяйственных систем, снижает экологические риски.

Список литературы

1 **Невзорова, А.Б.** Мероприятия по снижению бездоходных потерь питьевой воды / А.Б. Невзорова // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XI Международ. науч.-практ. конф. В 2 ч. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 232–234.

2 Рациональное водопользование и обследование водохозяйственных систем промышленных предприятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.utechkinet.ru. – Дата доступа : 15.01.2022.

3 **Журба, М.Г.** Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М. : АСВ, 2004. – 495 с.

REDUCTION OF NON-PRODUCTIVE WATER CONSUMPTION AT AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

V.B. KAYSTRUK, A.A. LAVRINOVICH

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 628.394(476.2)

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА СБРОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Н. КОВАЛЁВ, О.В. КОВАЛЁВА

*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Республика Беларусь,
sanakovaleva@mail.ru*

Поверхностные водные объекты Гомельской области представлены 261 рекой [1], несколькими тысячами в основном небольших озер (общая площадь около 70 км²), 22 водохранилищами, а также прудами, болотами и сетью каналов [2]. Актуальность работы обусловлена воздействием различных видов хозяйственной деятельности на водные ресурсы.