

# ЭНЕРГО СБЕРЕЖЕНИЕ

## в Саратовской области

*ежеквартальный*



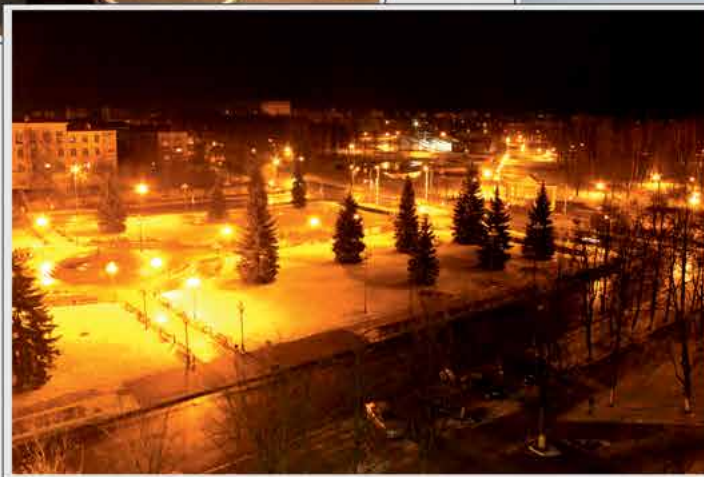
- **ПОДГОТОВКА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ К ОТОПИТЕЛЬНОМУ СЕЗОНУ 2015–2016 ГГ.**
- **ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РЕГИОНА**
- **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**



# ООО ПКФ «Альфа-Бэл»

На сегодняшний день наша компания является одним из лидеров российского рынка в области энергосберегающего освещения.

Сфера деятельности компании «Альфа-Бэл» – поставка самого современного оборудования для освещения – лампы, светильники, шкафы управления, коммуникационная техника.



Все проблемы и издержки, связанные с внедрением современного освещения, мы уже ушли и предлагаем вам наиболее совершенные на сегодняшний день технологические решения, в том числе:

- ♦ Науружнее освещение – освещение улиц, дорог и любых других открытых объектов;
- ♦ Освещение теплиц и оранжерей;
- ♦ Освещение школьных помещений;
- ♦ Освещение производственных помещений.

ООО ПКФ «Альфа-Бэл» производит ремонт светильников собственного производства с установлением гарантийного срока 18 месяцев.

ООО ПКФ «АЛЬФА-БЭЛ»  
Тел.: (8452) 355-333, 630-217,  
факс: (8452) 630-011  
oooalfa-bel@yandex.ru  
www.alfa-bel.com

# ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТОВ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ ОБЛАСТИ К ОСЕННЕ-ЗИМНЕМУ ПЕРИОДУ 2015–2016 ГОДОВ

**Тепин Д.В.**, министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства Саратовской области

Подготовка объектов жилищно-коммунального хозяйства и социальной сферы области к предстоящему отопительному периоду проводится в плановом порядке в соответствии с распоряжением Правительства области от 30.04.2015 № 85-Пр.

В рамках исполнения принятых документов администрациями всех муниципальных образований области своевременно подготовлена нормативно-правовая база, о ходе выполняемых работ по подготовке к отопительному сезону 2015–2016 годов муниципальные районы и образования еженедельно предоставляют в министерство соответствующую информацию.

По состоянию на 14 июля 2015 года, согласно данным администраций муниципальных районов и образований, технически подготовлено 6879 жилых домов (47,3%), 1271 теплоисточников (38,3%), 1592,0 км тепловых сетей (66,3%), 81 ЦТП (27,0%), 1998 объектов социальной сферы (41,5%), 4581,8 км водопроводных сетей (50,6%), 1080,6 км канализационных сетей (48,2%).

В целом, планы-графики выполнения работ, утвержденные администрациями районов и городских округов, исполняются своевременно, средний процент технической готовности объектов жилищно-коммунального хозяйства по области составляет 44,1%.

Наилучшие показатели по подготовке объектов теплоснабжения в Самойловском (80%), Турковском (74%), Романовском (72%), Краснопартизанском (60%) муниципальных районах.

Отдельно необходимо отметить о подготовке объектов жилищного фонда. В настоящее время средний процент готовности жилфонда составляет 47,3%, в то же время хочется отметить администрации муниципальных районов, в которых процент готовности выше среднего показателя, это Аркадакский МР – 53%, Перелюбский МР – 63%, Романовский МР – 100%, Самойловский МР – 71%, Саратовский МР – 50%, Татищеский МР – 51%, Турковский МР – 68%, Хвалынский МР – 89% и МО «Город Саратов» – 63%.

В целях подготовки жилищного фонда к работе в зимних условиях и обеспечения безаварийной ситуации в осенне-зимний период управляющими организациями, ТСЖ и ЖСК на подготовку объектов жилищного фонда к предстоящему отопительному сезону из средств собственников помещений многоквартирных домов запланировано 598,4 млн рублей, из них освоено 180,7 млн рублей. (31%).

Продолжается реализация областной программы капитального ремонта многоквартирных домов (МКД). Распоряжением министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства области от 14 ноября 2014 года № 1240-р утвержден краткосрочный план капремонта на 2015 год, в который вошли 699 домов в 27-ми муниципальных образованиях области на общую сумму 364,4 млн рублей, в том числе ремонт внутридомовых инженерных систем в 532 МКД, замена лифтов в 2 МКД (5 лифтов), ремонт крыш на 596 МКД, утепление фасада на 4 МКД.

В результате проведения запланированных работ будут улучшены условия проживания 45 308 человек.



Фондом капитального ремонта проводятся обследования многоквартирных домов, включенных в программу капитального ремонта на 2015 год, составляются сметные расчеты, идет процесс по проведению конкурсов по отбору подрядных организаций для проведения капитального ремонта.

Особо отмечу, что 2015 год – это первый год организации капитального ремонта исключительно за счет средств граждан.

Немаловажное значение имеет в период отопительного сезона обеспечение безопасности при эксплуатации внутридомового газового оборудования. В настоящее время заключены договора по обслуживанию внутридомового газового оборудования жилищного фонда области: в многоквартирных домах (общее имущество) на 95,5%, собственниками и нанимателями квартир – 78,7%, в частном секторе на 83,0%.

Средний процент заключения договоров по области составляет 85,7%. Работа в данном направлении продолжается. В соответствии с действующим законодательством мероприятия по заключению договоров ВДГО проводят эксплуатирующие организации совместно со специализированными организациями.

Одним из главных направлений в реализации мероприятий по подготовке к зиме является подготовка объектов теплоснабжения. По итогам прохождения отопительного сезона 2014–2015 гг. был определен ряд мероприятий, направленных на улучшение технического состояния объектов теплоэнергетики.

В рамках Государственной программы Саратовской области «Повышение энергоэффективности и энергосбережения в Саратовской области до 2020 года» в текущем году выполнено:

- из запланированных на этот год работ по модернизации систем теплоснабжения в учреждениях соцсферы области выполнены работы в 35 учреждениях;
- продолжается работа по реконструкции котельных и установке модульных котельных. В подготовительный период установлено 3 модульных котельных: 2 – в Краснокутском муниципальном районе и 1 – в Турковском муниципальном районе; планируются работы по модернизации котельных в Аркадакском, Духовницком, Дергачевском, Краснопартизанском, Татищевском районах, муниципальном образовании «Город Саратов»
- выведено из эксплуатации 2,4 км тепловых сетей в Александрово-Гайском, Балашовском, Духовницком муниципальных районах области;
- реконструировано 1,5 км тепловых сетей в Саратовском, Турковском муниципальных районах области;
- в порядке ликвидации нерентабельных котельных проводится перевод жилых помещений на индивидуальный способ отопления, в текущем году осуществлен перевод 637 квартир, а также законсервирована одна котельная (ЗАО – п. Михайловский). Переход на поквартирное отопление позволяет ликвидировать нерентабельные, устаревшие теплоисточники, снижает бюджетную нагрузку на содержание устаревшего оборудования, включая тепловые сети, при этом обеспечивая жителей надежным и экономичным теплоисточником.

Для обеспечения работы котельных в подготовительный период необходимо произвести ремонт и замену 452 котлов, 809 насосного оборудования, 515 комплексов автоматики безопасности, 44 водоподогревателей, 251 комплект сигнализаторов загазованности, а также произвести капитальный ремонт тепловых сетей протяженностью 77,3 км на сумму 87,1 млн рублей и произвести теплоизоляционные работы тепловых сетей протяженностью 77,1 км.

Все виды работ планируется завершить к 1 октября текущего года.

Для обеспечения надежной эксплуатации объектов теплоснабжения в осенне-зимнем периоде 2015–2016 годов планируется создать запас основного и резервного топлива: угля – 396,5 м<sup>3</sup>, мазута – 53920,0 т, дров и пеллет – 2104,0 т.



В целях предотвращения чрезвычайных ситуаций на объектах жилищно-коммунального комплекса области при прохождении отопительного сезона создать необходимый аварийный запас материально-технических ресурсов на общую сумму 26,4 млн рублей. На территориях муниципальных районов и муниципальных образований функционируют 334 мобильные группы.

Для подготовки к работе в осенне-зимний период 2015–2016 годов объектов водоснабжения и водоотведения запланировано проведение подготовительных мероприятий с общим объемом финансирования 76,2 млн рублей, освоено на текущий момент – 21,3 млн рублей (27,9%).

Продолжаются работы по модернизации систем уличного освещения на основе замены существующих светильников на энергоэффективные. Из запланированных к установке в 2015 году 6056 комплектов энергосберегающих светильников уличного освещения установлено 1410 комплектов. Кроме того, при модернизации устанавливаются современные системы регулирования освещением.

Особое внимание уделяется развитию государственно-частного партнерства в коммунальном комплексе за счет привлечения частных инвестиций с использованием механизма энергосервисных договоров (контрактов). Реализация энергоэффективных мероприятий осуществляется с финансированием из средств энергосервисной компании с последующей компенсацией вложенных средств за счет получаемой экономии топливно-энергетических ресурсов за определенный период времени (как правило, 2–5 лет).

В настоящее время министерством совместно с ГАУ «Агентство энергосбережения» Саратовской области, министерствами и ведомствами, курирующими объекты социальной сферы, финансируемыми из областного бюджета проводятся мероприятия, направленные на энергосбережение и повышение энергетической эффективности на 104 объектах социальной сферы в 28 районах области.

Несколько слов о направлениях в работе, напрямую не влияющих на подготовку к отопительному сезону, но имеющих прямое отношение к перспективе дальнейшей модернизации объектов теплоснабжения.

Огромное значение для перспективы развития теплоэнергетики является разработка и утверждение схем теплоснабжения, на основании которых будут реализовываться проекты реконструкции существующей на сегодня малоэффективной системы теплоснабжения.

В настоящее время схемы теплоснабжения разработаны во всех населенных пунктах области, где это было необходимо.

Схема теплоснабжения – это инструмент для развития тепловых систем населенных пунктов.

К примеру, в рамках реализации схемы теплоснабжения города Саратова введена в строй новая тепломагистраль диаметром 800 мм протяженностью около 2,0 км в Заводском районе, которая соединила зоны ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2. Помимо повышения эффективности и качества теплоснабжения новая тепломагистраль дает возможность подключить новых потребителей.

В рамках реализации мероприятий, предусмотренных схемой теплоснабжения, в соответствии с изменениями федерального законодательства, теплоснабжающими организациями разрабатываются инвестиционные программы. В настоящее время находятся на согласовании инвестиционные программы теплоснабжающих организаций, которыми предусмотрены мероприятия по модернизации и реконструкции объектов теплоснабжения в течение 2016–2017 годов на общую сумму более 100,0 млн рублей.

Положительные результаты при подготовке к отопительному периоду дает практика проведения зональных совещаний. При проведении таких совещаний проводится индивидуальный, с каждым районом отдельно, анализ текущих проблем, осуществляется контроль за ходом подготовки объектов жилищно-коммунального хозяйства и социальной сферы каждого района, в том числе, с выездом на объекты. Из 8 запланированных зональных совещаний проведено 4 в Вольском, Краснокутском, Аркадакском и Ершовском муниципальных районах с участием представителей из 21 муниципального района и городского округа.

На зональных совещаниях в городах Вольске, Красном Куте и Аркадаке были проведены тренировочные занятия на котельных.

На проведенных зональных совещаниях было акцентировано внимание руководителей органов местного самоуправления на подготовку к зиме объектов жилищного фонда с непосредственным способом управления. При подготовке к отопительному сезону необходимо отметить повышение ответственности руководителей районных администраций и городских округов, ускорить проведение конкурсных мероприятий по передаче жилых домов управляющим организациям.

На всех мероприятиях, проводимых в рамках подготовки к отопительному сезону, особое внимание уделяется вопросам подготовке и оформлению паспортов готовности. Согласно приказу Минэнерго РФ от 12 марта 2013 года № 103 «Об утверждении Правил оценки готовности к отопительному периоду», как и в прошлом году, паспорта готовности к ОЗП муниципальным районам и городским округам оформляет Нижне-Волжское управление Ростехнадзора по своему графику, в установленный федеральным законодательством срок до 15 ноября этого года.

В ходе проведения зональных совещаний по подготовке к отопительному периоду 2015–2016 гг. одними из наиболее важных направлений в их работе являются вопросы погашения задолженностей за потребленные топливно-энергетические ресурсы.

В целях решения данного вопроса создана межведомственная постоянно действующая комиссия по организационной поддержке расчетов с ресурсоснабжающими организациями в Саратовской области, задачей которой является организация межведомственного взаимодействия с ресурсоснабжающими организациями по работе с задолженностью за потребленные топливно-энергетические ресурсы.

В рамках исполнения указанной задачи проведены селективные совещания, видеоконференция с участием руководителей органов местного самоуправления области и ресурсоснабжающих организаций. Всего с начала года проведено 26 совещаний различного формата.

Перед всеми муниципальными образованиями поставлена задача – до начала отопительного сезона принять меры по миними-



зирования имеющейся задолженности за потребленные топливно-энергетические ресурсы.

Долги населения за жилищно-коммунальные услуги – также серьезная проблема, которая в целом влияет на стабильность работы энергоснабжающих организаций и организаций, в управлении которых находится жилищный фонд.

Общая задолженность населения за жилищно-коммунальные услуги по области по состоянию на 1 января 2015 г. по данным администраций муниципальных районов области составляла 3 621 227 тыс. рублей (по состоянию 1 января 2014 года задолженность составляла 3 595 807 тыс. рублей). По состоянию на 30 июня 2015 года задолженность составила 3 361 298 тыс. рублей, в связи с проводимой работой в сравнении с 1 января 2015 года изменилась в сторону уменьшения на 259 929 тыс. рублей.

Таким образом, для вхождения области в осенне-зимний период необходимо:

- выполнить комплекс мер по подготовке предприятий жилищно-коммунального комплекса;
- обеспечить погашение задолженности за потребленные топливно-энергетические ресурсы;
- подготовить и согласовать в ООО «Газпром межрегионгаз» объемы поставок природного газа на 2016 год для организаций коммунального комплекса Саратовской области;
- активизировать работу по увеличению уровня сбора платежей с населения за ЖКУ;
- продолжить работу по установке приборов учета энергоносителей на объектах социальной сферы и жилищном фонде;
- заключить договоры по обслуживанию ВДГО.

Подготовка объектов коммунальной инфраструктуры к предстоящему отопительному осенне-зимнему периоду находится на особом контроле в министерстве строительства жилищно-коммунального хозяйства области. Уверен, что запланированный комплекс мер по подготовке объектов коммунальной инфраструктуры и жилищного фонда позволит осуществить подготовку объектов жилищно-коммунального хозяйства и социальной сферы к началу отопительного сезона. ■

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИТОГАХ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЗА ПЯТЬ МЕСЯЦЕВ 2015 ГОДА

По материалам пресс-службы министерства промышленности и энергетики Саратовской области



Индекс промышленного производства в области по полному кругу предприятий за 5 месяцев 2015 года составил 107,9% (по России 94,5%). Драйвером роста при этом являются предприятия обрабатывающих производств, ИПП по которым составил 108,8%.

Рост производства в обрабатывающих видах экономической деятельности достигнут благодаря активной работе по реализации инвестиционных проектов и строительству новых производств, в первую очередь во вновь созданной металлургической отрасли. В прошлом месяце ИПП по виду экономической деятельности «металлургическое производство и производство готовых металлических изделий» вырос в 2,6 раза по сравнению с соответствующим периодом 2014 года. А суммарный выпуск вновь введенных заводов (ЗАО «Северсталь – Сортовой завод Балаково», ООО «Бош Отопительные Системы», ООО «Эр Ликид Балаково», ООО «Балаково-Центролит») составил 6 млрд руб., что соответствует 5% общего выпуска всего промышленного производства.

По результатам проведенных в 2015 году геологоразведочных работ на территории Саратовской области ряд недропользователей получили промышленные притоки нефти и газа на лицензионных участках недр:

- ООО «ЛукБелОйл» получен фонтанный приток нефти с растворенным газом в поисково-оценочной скважине № 1 Западно-Гурьяновской площади в пределах Гурьяновского участка недр;

- ОАО «Оренбургнефть» в пределах Камеликского участка недр при испытании первого объекта в поисково-оценочной скважине № 55 получен фонтанный приток газа и нефти, а также при испытании второго объекта в поисковой скважине № 56 получен фонтанный приток конденсата и газа.

7 мая на Саратовской, Балаковской и Балашовской радиоте-

левизионных передающих станциях включены в работу телевизионные передатчики, осуществляющие трансляцию 10 телевизионных каналов второго мультиплекса эфирного цифрового телевидения.

В зону охвата этих передатчиков попадают 492 населенных пункта Ардакского, Балаковского, Балашовского, Вольского, Воскресенского, Духовницкого, Калининского, Красноармейского, Краснопартизанского, Лысогорского, Марковского, Новобураского, Пугачевского, Ровенского, Романовского, Самойловского, Саратовского, Советского, Татищевского, Хвалынского и Энгельсского районов, в которых проживает более 66% населения области.

Продолжается работа по реализации в области инвестиционных проектов по строительству новых предприятий и производств.

В январе 2015 года на Балаковском филиале АО «Апатит» завершено строительство и торжественно введен в эксплуатацию новый склад жидкого аммиака. Общий объем хранения аммиака на новом складе составляет 8000 тонн, а емкость каждого шарового резервуара – 3000 кубометров, которые в настоящее время являются единственными в России.

Стоит отметить, что новый объект Балаковского филиала АО «Апатит» уникален не только размерами шаровых резервуаров для хранения аммиака. Он уникален уровнем примененных технологических решений. Специально к новому складу проложено 2,5 километра автомобильных дорог и 1,5 километра железнодорожных путей. На его территории расположены многочисленные насосные станции, бытовой корпус, автовесовая, эстакады для транспортировки жидкого аммиака. Аммиакохранилище проектной стоимостью 2,6 млрд рублей оснащено надежными системами защиты, газоанализаторами и водяными завесами по всему периметру.

ООО «Саратоворгсинтез» реализует инвестиционный проект по расширению производства цианида натрия до 30 тыс. тонн в год с реконструкцией производства нитрил акриловой кислоты до 190 тыс. тонн в год, что приведет к увеличению объемов производства и глубины переработки сырья внутри региона. Общая стоимость проекта – 2,2 млрд руб. В мае 2015 г. 2-я очередь производства цианида натрия запущена в производство.

На энгельсской площадке в рамках развития отрасли транспортного машиностроения ведется строительство «Энгельсского локомотивного завода», который с 2015 года планирует на-

чать выпуск совместно с известной канадской компанией Bombardier Transportation GmbH принципиально нового для региона продукта – грузовых магистральных электровозов. Проектная мощность предприятия – 150 двухсекционных локомотивов в год. При выходе предприятия на проектную мощность численность работников составит около 1 500 человек с достойной заработной платой и полным социальным пакетом.

Компания Bosch 30 июня ввела в эксплуатацию новое производство – ООО «Еврорадиаторы» по выпуску отопительных радиаторов, востребованных на российском рынке. Проектная мощность предприятия составляет около 400 тыс. радиаторов в год. Инвестиционным проектом планируется создание 100 новых рабочих мест со средней заработной платой в 2015 году – 30 тыс. рублей.

ОАО «РусГидро» и Voith Hydro (австрийская компания) учредили совместное предприятие ООО «ВолгаГидро» по производству гидротурбинного оборудования. В рамках сотрудничества ОАО «РусГидро» и Voith Hydro планируется в течение 10 лет провести комплексную модернизацию вертикальных поворотных гидротурбин и гидроагрегатов Саратовской ГЭС, что позволит увеличить установочную мощность гидроагрегатов на 127 МВт по результатам реализации проекта в целом, а также в дальнейшем осуществлять возможные поставки гидрооборудования для других ГЭС Волжско-Камского каскада.

Кроме того, на площадке ООО «Саратоворгсинтез» планируется начать реализацию инвестиционного проекта «SNF» по строительству нового предприятия ООО «СНФ Восток». Стоимость проекта – 2 млрд руб., срок окончания реализации – 2017 год. Новый завод будет выпускать полиакриламид до 40 000 тонн в год, побочный продукт производства – сульфат аммония до 6000 тонн в год.

Продукция, которая будет выпускаться на ООО «СНФ Восток», широко используется для увеличения нефтеотдачи скважин, при очистке воды и сточных вод. Основным потребителем этой продукции являются нефтедобывающие компании, промышленные предприятия и водоснабжающие организации.

За 5 месяцев текущего года произошел ряд значимых событий в сфере науки и образования.



Присуждена премия Правительства Российской Федерации 2014 года в области науки и техники и присвоено звание Лауреата премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники Гончаренко Леониду Григорьевичу, заместителю начальника конструкторского бюро – заместителю главного конструктора по направлению ОАО «Научно-производственное объединение «Базальт» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 26.02.2015 г. № 303-р).

Российским Союзом научных и инженерных общественных объединений совместно с Международным Союзом научных и инженерных общественных объединений, Академией инженерных наук имени А.М. Прохорова, Межрегиональным общественным фондом содействия научно-техническому прогрессу проводится XVI Всероссийский конкурс «Инженер года – 2015».

Одиннадцать специалистов из Саратовской области стали победителями I тура Всероссийского конкурса «Инженер года – 2014», а пяти присвоено звание «Лауреат Всероссийского конкурса «Инженер года» в номинациях: «Атомная энергетика», «Организация управления промышленным производством», «Информатика, информационные сети, вычислительная техника», «Химия». За высокие профессиональные качества, достижения и опыт, успешно продемонстрированные на XV Всероссийском конкурсе «Инженер года – 2014», победителям направлены благодарственные письма министра промышленности и энергетики Саратовской области.

По итогам конкурса Лазерной ассоциации на лучшую отечественную разработку в области лазерной аппаратуры и лазерно-оптических технологий в 2015 году на 10-й Международной специализированной выставке лазерной, оптической и оптоэлектронной техники «Фотоника. Мир лазеров и оптики – 2015» определены победители конкурса в области фотоники: ОАО «НПП «Инжент» и НПФ «Прибор-Т» СГТУ им. Гагарина Ю.А. (Саратов).

При поддержке министерства промышленности и энергетики области совместно с Федеральным институтом промышленной собственности (ФИПС) (г. Москва) на базе Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского проводилась научно-практическая конференция «Актуальные вопросы правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности», в которой приняли участие около 100 ведущих специалистов в области интеллектуальной собственности промышленных предприятий и научных организаций области. ■



## СОЗДАНИЕ «АССОЦИАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ СУБЪЕКТОВ РФ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ». ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСЕРВИСА

Федечкин В.А., директор ГАУ «Агентство энергосбережения» Саратовской области



ГАУ «Агентство энергосбережения» Саратовской области осуществляет деятельность по реализации энергосервисных контрактов по модернизации систем теплоснабжения и освещения на объектах бюджетной сферы и жилищно-коммунального комплекса на территории Саратовской области. С учетом текущей экономической ситуации вопросы энергосбережения приобретают большую значимость, а энергосервис является очень хорошим инструментом внедрения энергосберегающих мероприятий и снижения бюджетных затрат на оплату энергоресурсов и содержания инженерного оборудования. Показатели Саратовской области по уровню развития энергосервиса являются достаточно высокими в сравнении с другими регионами Российской Федерации. Но сейчас нельзя утверждать, что энергосервисные контракты имеют широкое распространение, в том числе и в Саратовской области.

Как показывает практический опыт реализации энергосберегающих мероприятий, для широкого распространения энергосервисных контрактов требуется внесение изменений в действующие нормативно-правовые акты, регулирующие правоотношения в области энергосервиса.

В настоящее время в соответствии с «Планом мероприятий по совершенствованию государственного регулирования в области оказания энергосервисных услуг», утвержденным

вице-премьером РФ А. Дворковичем 20 ноября 2014 года (№ 7803п– П9), министерства и ведомства РФ разрабатывают нормативную базу с целью активизации работ по данному направлению. План включает в себя подготовку нормативных документов для реализации энергосервисных услуг в муниципальных секторах, в жилищном секторе, в секторе организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, кроме того, предусматривает меры экономического стимулирования оказания энергосервисных услуг и заключения энергосервисных договоров (контрактов). Весь комплекс мероприятий планируется выполнить до июля 2015 года.

С целью обмена практическим опытом реализации энергосберегающих мероприятий, анализа внедрения энергоэффективных технологий на территории России, в том числе на основе энергосервиса, Государственное бюджетное учреждение Свердловской области «Институт энергосбережения» выступило с инициативой создания «Ассоциации государственных учреждений субъектов Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности». 25 мая 2015 года в г. Екатеринбурге состоялось организационное совещание с участием представителей ГАУ «Агентство энергосбережения» Саратовской области, ГКУ Республики Хакасия «Республиканский центр энергосбережения и повышения энергоэффективности», ОГБУ «Центр энергосбережения Ульяновской области», АНО «Центр энергосбережения Югры», КГБУ «Региональный центр развития энергетики и энергосбережения» Камчатского края, ГКУ «Центр энергосбережения и повышения энергоэффективности» Ленинградской области, ГБУ «Коми республиканский центр энергосбережения» Республики Коми, ГБУ «Агентство энергетической эффективности Мурманской области», ОГКУ «Региональный центр по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Новгородской области», ОГКУ «Центр энергоресурсосбережения», Иркутская область.

Заслушав и обсудив доклады участников совещания, были выработаны предложения по активизации работ, направленные на повышение энергоэффективности в отраслях экономики, в том числе с использованием механизма энергосервиса. В рамках разработки предложений для органов государственной власти по вопросам реализации государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации было подготовлено обращение в Минэкономразвития РФ по изменению отдельных статей Федерального закона от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».



В целом, поддержав предложения Ассоциации, ГАУ «Агентство энергосбережения» Саратовской области предлагает предоставить возможность государственным и муниципальным заказчикам заключать энергосервисные контракты по модернизации систем теплоснабжения и освещения (установка современных энергоэффективных светильников, внедрение автоматизированных котлов наружного размещения и индивидуальных поквартирных теплогенераторов отопления, установка автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов с погодным регулированием (АИТП)) с ценой контракта до 3 млн рублей без проведения конкурсных процедур, это приведет к резкому увеличению количества энергосервисных контрактов, как следствие, привлечение внебюджетных источников финансирования, и позволит в короткие сроки произвести модернизацию объектов коммунальной инфраструктуры и жилищного фонда в большинстве муниципальных и государственных учреждений.

Предлагаемые изменения в законодательство позволяют, в частности, обеспечить следующее:

- привлечь большее число компаний к энергосервисной деятельности;
- увеличить конкуренцию на рынке энергосервиса, так как в случае заключения прямых контрактов увеличится спрос на энергосервис;
- снизить стоимость энергосервисных услуг, так как не будут закладываться риски, связанные с участием в конкурсе;
- облегчить условия кредитования энергосервисных компаний при заключении прямых договоров;
- сократить срок выполнения энергосервисного контракта из-за отсутствия конкурсных процедур.

В завершение работы совещания было утверждено Положение, в котором отражены основные задачи и функции созданной Ассоциации.

В частности, основными задачами определены следующие:

- разработка предложений для органов государственной власти по вопросам реализации государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации;
- оказание содействия субъектам Российской Федерации в формировании регионального организационно-правового и методического обеспечения, побуждающего к энергосбереже-

нию и повышению энергетической эффективности на уровне субъекта РФ, региональных органов исполнительной власти, муниципальных образований региона, бюджетных учреждений;

- обмен опытом и обсуждение проблем реализации государственной политики в области энергосбережения;
- разработка и контроль исполнения стандартов мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в промышленности, бюджетной сфере и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Для решения поставленных задач Ассоциация наделена следующими функциями:

- разрабатывает предложения для органов государственной власти по вопросам реализации государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности на территории Российской Федерации;
- выполняет научно-исследовательские работы по обеспечению формирования регионального организационно-правового и методического обеспечения, побуждающего к энергосбережению и повышению энергетической эффективности на уровне субъекта РФ, региональных органов исполнительной власти, муниципальных образований региона, бюджетных учреждений;
- проводит оценку экономической эффективности предлагаемых и проводимых энергосберегающих мероприятий на базе международных и российских стандартов по измерениям и верификации;
- проводит анализ и отбор наиболее эффективного энергосберегающего оборудования и технологий, предлагаемых российскими и зарубежными компаниями;
- разрабатывает рекомендации и комментарии к существующим нормативно-правовым актам в сфере энергосбережения и энергоэффективности, при необходимости направляет запросы на разъяснения разработчикам в органы государственной власти.

Плодотворная работа участников Ассоциации несомненно будет способствовать более активному продвижению современных технологий реализации энергосберегающих мероприятий, внедрению энергоэффективного оборудования и технологий. ■



## ИТОГИ ОТОПИТЕЛЬНОГО СЕЗОНА 2014–2015 ГГ. В МУНИЦИПАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ «ГОРОД САРАТОВ»

**Федотов Д.А.**, заместитель главы администрации по городскому хозяйству администрации муниципального образования «Город Саратов»



Подготовка жилищно-коммунального и топливно-энергетического комплексов города Саратова к отопительному сезону проводилась в соответствии с Постановлением администрации муниципального образования «Город Саратов» от 4 июня 2014 года № 1581 «Об итогах отопительного сезона и мероприятиях по подготовке к осенне-зимнему периоду 2014–2015 гг.».

Для координации и контроля за подготовкой к работе в отопительный период еженедельно, начиная с 24.04.2014 г., в комитете по жилищно-коммунальному хозяйству проводился городской оперативный штаб.

В рамках проведенных мероприятий были выполнены необходимые к зиме подготовительные работы: подготовлены 4161 многоквартирный дом с центральным отоплением, 2882 дома с печным отоплением и 572 объекта социальной сферы.

Теплоснабжающими организациями проведены гидравлические испытания магистральных и внутриквартальных теплотрасс, ремонт теплоэнергетического оборудования в 218 котельных и 154 ЦТП.

Кроме того, при подготовке к отопительному периоду 2014–2015 гг. в рамках реализации муниципальной программы «Повышение энергоэффективности и энергосбережения в муниципальном образовании «Город Саратов» на период до 2020 года были выполнены следующие работы:

- проведена реконструкция с заменой запорной арматуры на теплотрассах по ул. Артиллерийской, ул. им. Тулайкова Н.М., 11, и 1-му Нефтяному проезду пос. Увек;
- завершены работы по модернизации ЦТП по ул. Томской, 12 (восстановление проектной закрытой схемы горячего водоснабжения в многоквартирном доме по ул. Кавказской, 4).
- проведены работы по восстановлению теплоизоляции на теплотрассах по ул. им. Рахова В.Г., ул. им. Клочкова В.Г., Масленниковых проездах, ул. Ипподромная, 17, 18, 19.

Для улучшения теплоснабжения потребителей на магистральные сети Территориального управления по теплоснабжению в г. Саратове Саратовского филиала ОАО «Волжская ТГК» были

переключены 3 котельные, расположенные по адресам: просп. им. 50 лет Октября, 128/132, ул. им. Тулайкова Н.М., 12, ул. 2-я Садовая, 11.

Проведены противоаварийные тренировки на базе объектов топливно-энергетического комплекса, на которых отрабатывалось взаимодействие служб оперативного персонала и аварийно-восстановительных бригад города при устранении аварии на сетях теплоснабжения и водопроводных сетях и обеспечение работы объектов топливно-энергетического комплекса для обеспечения жизнедеятельности населения.

В соответствии с Правилами оценки готовности к отопительному периоду, утвержденными приказом Министерства энергетики России от 12.03.2013 г. № 103, степень готовности объектов жилищно-коммунального и топливно-энергетического комплексов определяют органы местного самоуправления.

В рамках данных полномочий в администрациях районов города были созданы и работали комиссии по проверке готовности к отопительному периоду потребителей тепловой энергии, теплоснабжающие установки которых подключены к системе теплоснабжения. Для проведения проверки готовности объектов теплоснабжающих и теплосетевых организаций при комитете по ЖКХ была создана и работала комиссия из числа представителей структурных подразделений администрации муниципального образования «Город Саратов», Ростехнадзора и ресурсоснабжающих организаций.

Паспорта готовности на объекты жилищного фонда, социальной сферы, объектов теплоснабжающих и теплосетевых организаций были выданы в установленные сроки.

Проверка готовности муниципального образования «Город Саратов» к отопительному периоду 2014–2015 гг. проведена Средне-Поволжским управлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в период с 14 по



17 октября 2014 года. Паспорт готовности муниципального образования «Город Саратов» к работе в осенне-зимний период был получен 22 октября 2014 года.

В связи с понижением температуры наружного воздуха отопительный сезон в городе Саратове начался 6 октября 2014 года (по постановлению администрации муниципального образования «Город Саратов» от 30.09.2014 г. № 3073).

В целях планомерного вхождения объектов жилищно-коммунального хозяйства в отопительный период 2014–2015 гг. всеми теплоснабжающими организациями составлены графики подачи тепловой энергии на объекты жилищного фонда и социальной сферы.

Для обеспечения комфортных условий в помещениях с 1 октября 2014 года по заявкам потребителей в теплоснабжающие организации началось досрочное включение теплоснабжения.

В целом вхождение в отопительный сезон 2014–2015 гг. жилищного фонда и объектов социальной сферы по городу Саратову проходило в установленные сроки и в плановом режиме за 19 дней (в ОЗП 2013–2014 гг. – 18 дней, в ОЗП 2012–2013 гг. – за 16 дней).

Основная часть жилищного фонда (4128 домов – 99,2%) получила тепло 21 октября 2014 года, 24 октября 2014 года отопление было включено на всех объектах жилищного фонда (4161 дом).

Основная часть объектов социальной сферы (564 объекта – 98,6%) получили тепло до 17 октября 2014 года, 24 октября 2014 года отопление было включено на всех объектах (572 объекта).

Технологически процесс включения отопления на объектах социальной сферы и жилищного фонда ориентировочно занимает 5–14 дней. Как правило, этого времени достаточно для того, чтобы плавно осуществить необходимый комплекс технических и технологических мероприятий на теплоисточниках, системах теплоснабжения и теплопотребления, минимизировать возможность сбоев и аварийных ситуаций.

В текущем году вхождение в отопительный сезон на территории города затянулось. Основной причиной явилось несоблюдение Территориальным управлением по теплоснабжению Саратовского филиала ОАО «ВоТГК» графиков подготовки и ремонтных работ теплоэнергетического оборудования, магистральных и внутриквартальных сетей (тепломагистраль № 5 по ул. Соколовой, ул. Рабочей, ул. Железнодорожной, тепломагистраль № 3 по ул. Белоглинской и тепломагистраль № 1 по ул. им. Радищева А.Н.). Сроки проведения указанных мероприятий неоднократно переносились, были просрочены сроки разрешений на вскрышные работы.

Кроме того, после проведенных ремонтных работ возникали повторные порывы на магистральных и внутриквартальных сетях (на тепломагистрала № 3 по ул. Белоглинской, 40, между ул. им. Чапаева В.И. и ул. им. Рахова В.Г.; на участке тепломагистрали от ТК по ул. 50 лет Октября, 120, до ТК по ул. Вишневой, 20). В результате чего из-за отсутствия достаточного количества ремонтных бригад и специализированной техники происходило несвоевременное включение отопления на объектах жилого фонда и социальной сферы, что в свою очередь вызывало социальную напряженность среди населения.

Для оперативного решения вопросов включения отопления в администрациях районов города и комитете по ЖКХ организованы и работают горячие линии. По телефонам горячей линии комитета по ЖКХ, начиная с 6 октября 2014 года и по сегодняшний день, принято от жителей города порядка 960 обращений по различным вопросам. По каждому обращению проведена работа по нормализации теплоснабжения, данные подтверждались заявителями по телефонам обратной связи.



С целью обеспечения постоянного управления вопросами жизнеобеспечения города, своевременного и оперативного решения вопросов по предупреждению, ликвидации аварийных ситуаций и чрезвычайных происшествий в отопительный период 2014–2015 годов на территории муниципального образования «Город Саратов» организованы и работают диспетчерские службы и аварийные бригады.

Выполненные работы позволили относительно устойчиво обеспечить прохождение отопительного сезона 2014–2015 гг. За истекший отопительный период имели место случаи повреждения внутриквартальных и магистральных теплотрасс, вводов и систем отопления, но благодаря своевременно принятым мерам случаев длительного отключения потребителей не было.

Силами МУП «Городская аварийно-ремонтная служба – 05» в отопительный период 2014–2015 гг. на объектах (теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения), включенных в сводный реестр муниципальной казны, держателем которых является комитет по ЖКХ, проведены работы по устранению 201 аварии, в том числе: на сетях горячего водоснабжения – 36, теплоснабжения – 124, водоотведения – 30, холодного водоснабжения – 11.

В ходе отопительного сезона в городе Саратове на тепловых сетях произошло около 300 аварий (в том числе около 100 на сетях, эксплуатирующихся ОАО «Волжская ТГК»), в результате которых происходили многочасовые отключения отопления и горячего водоснабжения потребителей, в том числе и объектов социальной сферы.

Увеличилось вдвое количество повреждений на водопроводных сетях МУПП «Саратовводоканал» и составило 6002 повреждения, для устранения которых было произведено 1190 отключений. В случае необходимости во время ликвидации аварий осуществлялся подвоз воды, отключений котельных не было.

В соответствии с Правилами предоставления коммунальных услуг и установлением положительной среднесуточной температуры наружного воздуха отопительный период в городе Саратове завершился 18 апреля 2015 года.

В настоящее время комитетом по ЖКХ совместно с администрациями районов города и энергоснабжающими организациями разработаны «Мероприятия по подготовке к отопительному сезону 2015–2016 гг.», а также графики подготовки жилых домов. Мероприятия учитывают необходимые объемы работ по подготовке городского хозяйства к зиме, и их выполнение позволит обеспечить надежность работы всех систем энергоснабжения в предстоящий отопительный период. ■

## РЕАЛИЗАЦИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В МАРКОВСКОМ МУНИЦИПАЛЬНОМ РАЙОНЕ В 2014–2015 ГОДАХ

**Чирсков В.В.**, заместитель главы администрации Марковского муниципального района Саратовской области



Выполнение энергосберегающих мероприятий, включая реконструкцию котельных и тепловых сетей, оснащение приборами учета объектов жилищно-коммунального комплекса и бюджетной сферы на территории Марковского муниципального района, осуществляется в рамках долгосрочной целевой программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности Марковского муниципального района на период до 2020 года». Программой предусматривается реализация мероприятий по повышению эффективности энергопотребления в системе коммунальной инфраструктуры, бюджетной сфере и жилищном секторе, сокращение расходов местного бюджета на обеспечение энергетическими ресурсами муниципальных учреждений.

За период реализации программы по всем видам энергоносителей: природный газ, электроэнергия, вода, стоки – получена экономия в объеме 13121,29 тыс. рублей, при этом расход природного газа на нужды теплоснабжения сократился с 25,376 млн м<sup>3</sup> в 2009–2010 годах до 20,0 млн м<sup>3</sup> в отопительном сезоне 2014–2015 годов без снижения качества теплоснабжения.

Основным производителем тепловой энергии и соответственно потребителем природного газа в районе является МУП «Тепло», в составе которого находятся 55 котельных в г. Марксе и Марковском районе. Суммарная установленная мощность котельных составляет 139,6 Гкал/час.

В период с января 2014 г. по апрель 2015 г. МУП «Тепло» для повышения энергоэффективности предоставления услуги отопления абонентам г. Маркса и Марковского района, а также снижения потребления топливно-энергетических ресурсов, кроме выполнения работ согласно плана подготовки котельных к ОЗП

2014–2015 гг., провело ряд мероприятий по замене, ремонту и наладке оборудования котельных предприятия, а также замену изношенных участков тепловых сетей и восстановление тепловой изоляции всех теплотрасс от котельных.

На 12 котельных произведена замена 24 старых изношенных котлов на новые производства НПО «Сигнал» г. Энгельса и ОАО «Боринское» Липецкой области. Произведена режимная наладка котлов в 39 котельных г. Маркса и Марковского района на общую сумму 6734,33 тыс. рублей.

В рамках реконструкции тепловых сетей была произведена замена 2290 м трубопроводов различного диаметра, в том числе воздушного исполнения 1790 м, подземного – 500 м. Реконструкция тепловых сетей осуществлялась на основе применения современных теплоизоляционных материалов – стеклошота 250 м<sup>3</sup> на сумму 526,3 тыс. рублей, стеклопластика 11700 п.м на сумму 333,5 тыс. рублей. Замена изношенных тепловых сетей привела к существенному снижению утечек сетевой воды. Например, по котельной № 20 в прошлом отопительном сезоне утечки составляли 140–160 м<sup>3</sup> в сутки, теперь 30–40 м<sup>3</sup> в сутки, при этом оставшийся объем утечек (30–40 м<sup>3</sup>) по большей части является несанкционированным водоразбором из централизованной системы теплоснабжения.

Проводятся мероприятия по подготовке отопительной техники к эксплуатации, в частности в котельной № 11 проведена промывка 2 котлов КВГ-4,65 кислотосодержащими веществами силами ООО «Новохим-Саратов» на сумму 35 тыс. рублей.

Учитывая, что надежность работы котельных в определенной мере зависит от оснащения приборами автоматизации, контроля и учета энергоресурсов, в 2014 году были проведены работы по автоматизации котельной № 49 в с. Полековское силами ООО «ЦИТ-Автоматика» на сумму 53,4 тыс. руб. В настоящее время данная котельная работает полностью в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Также ведется техническое перевооружение котельной № 52 в с. Фурманово, и на данный момент выполнен проект по данной котельной на сумму 185,0 тыс. рублей. Проектом предусмотрены мероприятия по автоматизации котельной с диспетчеризацией, что позволит эксплуатировать объект без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Кроме того, котельные МУП «Тепло» оснащаются современными более точными электронными приборами контроля температуры как теплоносителя, так и наружного воздуха.

Также в 2014 году в соответствии с требованиями ООО «Газпром межрегионгаз Саратов» была произведена замена узлов учета природного газа с электронной коррекцией по температуре и давлению в 15 котельных на общую сумму 1262 тыс. руб. В настоящее время на предприятии начал складываться материально-технический запас материалов и приборов для оперативной замены в узлах учета газа в случае выхода из строя ранее установленных.

В соответствии с требованиями Федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении...» продолжались работы по установке приборов учета тепловой энергии. Так, в 4-м квартале

2014 г. были установлены узлы учета тепловой энергии на 4 наиболее крупных котельных г. Маркса № 1, 11, 16, 20, что позволяет более оперативно реагировать на изменения температуры наружного воздуха и контролировать соблюдение температурного графика. На сегодняшний день тепловычислители установлены на 20 котельных предприятия. Все параметры работы котельных, фиксируемые установленными приборами учета: температура теплоносителя (как прямая, так и обратная), температура наружного воздуха отображаются на компьютере диспетчерского пункта, что позволяет более оперативно поддерживать температурный режим сетевой воды. Общие затраты на установку оборудования составили 470 тыс. руб.

В результате анализа режимов работы газопотребляющего оборудования и тепловых режимов котельных выявлено, что одним из основных средств, обеспечивающих качественный мониторинг котельных является установка тепловычислителей, что позволяет более точно вести планирование режимов работы по каждой из котельных. Внедрение мониторинга обеспечило контроль за 76% расхода природного газа по МУП «Тепло».

Все проведенные мероприятия позволили без снижения качества предоставляемых услуг в отопительном сезоне 2014–2015 гг. и при понижении средней температуры наружного воздуха по сравнению с отопительным периодом 2013–2014 гг. сократить потребление природного газа на 1984,671 тыс. м<sup>3</sup>, что в денежном выражении составляет 11568,46 тыс. руб., потребление электроэнергии – на 234,073 тыс. кВт•ч., в денежном выражении 803,39 тыс. руб., потребление воды – на 19,374 тыс. м<sup>3</sup>, или 402,20 тыс. руб., по водоотведению экономия составила 16,051 тыс. м<sup>3</sup> и 347,24 тыс. руб.

Благодаря своевременно проведенным подготовительным работам в отопительном сезоне 2014–2015 гг. аварий зафиксировано не было.

Решаются вопросы снижения и ликвидации задолженности за топливно-энергетические ресурсы. Ранее созданная межведомственная комиссия работает с должниками на постоянной основе:

проводятся еженедельные рейды с участием представителей всех служб коммунальной сферы, администрации, правоохранительных органов, социальной защиты населения. Особое внимание уделяется злостным неплательщикам, которым вручаются требования-уведомления о необходимости погашения задолженности за отопление, таким лицам вводятся ограничения подачи электроэнергии. На еженедельные заседания административной комиссии района приглашаются граждане, имеющие задолженность за коммунальные услуги. В результате проводимых мероприятий на сегодняшний день видна тенденция снижения задолженности за потребленную тепловую энергию. Средний сбор по населению за четыре месяца этого года составил 98%, что на 3% выше по сравнению с прошлым годом.

Администрация района ведет активную претензионно-исковую работу с юридическими лицами, имеющими задолженность за потребленную тепловую энергию. В результате в пользу МУП «Тепло» удовлетворено исковых требований на сумму 198,45 тыс. руб., подано требование о включении в реестр кредиторов ОАО «РЭУ» в размере 150,87 тыс. руб. Заключено соглашение о реструктуризации задолженности ОАО «ВДА» на сумму 5461,47 тыс. руб.

С января 2015 г. комиссией в составе представителей администрации, МУП «Тепло», комитета образования и отдела культуры и кино повторно обследованы здания школ, детских садов и домов досуга. Были даны рекомендации по устранению причин с низкой температурой воздуха в помещениях в зимний период, так как причинами чаще всего являются старые здания с частичным ремонтом, разрушенная кирпичная кладка, неисправность системы отопления, недостаточное количество отопительных регистров, ветхие деревянные оконные проемы.

Таким образом, реализация программных мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности, способствует снижению потребления ТЭР, повышению уровня обслуживания оборудования, созданию комфортных условий в жилых и общественных зданиях. ■



# СОСТОЯНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2014 ГОДУ

Соколов Д.С., министр природных ресурсов и экологии Саратовской области



Саратовская область расположена в юго-восточной части Восточно-Европейской равнины на территории Нижнего Поволжья. Саратовская область занимает территорию размером 101,2 тыс. км<sup>2</sup>. Общая протяженность границ области составляет 2604,1 км, наибольшая протяженность области с запада на восток – 575 км, с севера на юг – 335 км.

Численность населения области на 01.01.2015 г. составляла 2493,0 тыс. человек (9% населения ПФО и 2% населения РФ).

Половина населения области проживает в трех городах: административном центре Саратове (842,1 тыс. человек), Энгельсе (256,1 тыс. человек) и Балаково (193,5 тыс. человек). Общее количество городского населения составляет 1874,5 тыс. человек (75,2%), сельского – 618,5 тыс. человек (24,8%). Плотность населения Саратовской области – 24,6 человека на 1 км<sup>2</sup>.

Область расположена в трех ландшафтных зонах: лесостепной, степной и полупустынной.

## Качество окружающей среды и состояние природных ресурсов Атмосферный воздух

Качество атмосферного воздуха формируется в результате сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются деятельность промышленных предприятий, трубопроводный транспорт, теплоэнергетика, добыча полезных ископаемых, автомобильный транспорт. Кроме того, в формировании уровня загрязнения атмосферного воздуха важную роль играют метеорологические условия (температура воздуха, скорость ветра, осадки и т.п.), поскольку при сильных ветрах концентрации примесей убываю

ют за счет быстрого уноса и возрастают при штилевых условиях с туманами.

Количество выбросов загрязняющих веществ на территории Саратовской области в 2014 году составило 380,1 тыс. т, в том числе:

- от стационарных источников – 119,9 тыс. т;
- от автотранспорта – 260,2 тыс. т.

Вклад передвижных источников (автотранспорта) в общий выброс загрязняющих веществ в атмосферу по области составил 68,5%.

В подавляющем большинстве источники выбросов сосредоточены в промышленных центрах области (табл. 1).

**Таблица 1.** Количество выбросов ЗВ от стационарных источников и автотранспорта по городам области в 2014 году, тыс. т

Источники выбросов	Города Саратовской области				
	Саратов	Энгельс	Балаково	Вольск	Балашов
Всего, в т.ч.:	84,5	26,6	18,4	10,9	7,9
стационарные	17,3	5,5	4,2	4,7	0,5
передвижные (автотранспорт)	67,2	20,5	14,2	6,2	7,4

## Выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников

При интенсивной урбанизации и росте мегаполисов автомобильный транспорт стал самым неблагоприятным экологическим фактором в охране природной среды и атмосферного воздуха.

Более половины всех загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду региона, приходится на долю автотранспортных средств.

Специфика загрязнения атмосферы выбросами автотранспортных средств проявляется, прежде всего, в сложной пространственной структуре городских магистралей, низком расположении источников выбросов над поверхностью земли, а также непосредственной близостью к жилой застройке. Сжигая огромное количество нефтепродуктов, автомобили наносят ощутимый вред окружающей среде, главным образом атмосфере, загрязняя ее вредными компонентами отработавших газов

Количество выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта находится в прямой зависимости от экологического класса автомобилей и количества зарегистрированных автотранспортных средств.

Динамика последних лет показывает устойчивый рост количества автотранспортных средств, зарегистрированных в нашей области.

По данным Управления ГИБДД ГУ МВД России по Саратовской области, на 1 января 2015 года в нашем регионе зарегистрировано 937 997 единиц автотранспорта (на 87 064 единицы больше по сравнению с предыдущим годом), из них: 807 202 (86,1%) – легковые автомобили, 116 657 (12,4%) – грузовые автомобили и 14 138 (1,5%) – автобусы.

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха на территории Саратовской области проводятся Саратовским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиалом Федерального государственного бюджетного учреждения «Приволжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (Саратовский ЦГМС – филиал ФГБУ «Приволжское УГМС») в двух крупнейших промышленных центрах области: в г. Саратове на десяти стационарных постах и в г. Балаково на трех стационарных постах.

По данным регулярных наблюдений за состоянием атмосферного воздуха высокое и экстремально высокое загрязнение атмосферы городов не фиксируется.

В отдельные периоды, когда метеорологические условия (неблагоприятные метеорологические условия) способствуют накоплению загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, концентрации примесей в воздухе могут возрасти. Чтобы в эти периоды не допускать возникновения высокого уровня загрязнения, необходимо заблаговременное прогнозирование таких условий и своевременное сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Работа по регулированию выбросов вредных веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) на территории области проводится в соответствии с Федеральным законом от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (статья 19) и постановлением Правительства Саратовской области от 12.11.2012 г. № 671-П «О порядке проведения работ по регулированию выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий на территории Саратовской области».

Своевременная реализация мероприятий в период НМУ позволяет уменьшить выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух на 15% и более на каждом предприятии (организации) и обеспечить соблюдение качества атмосферного воздуха в конкретном населенном пункте, а также не допускать высокого и экстремально высокого загрязнения атмосферного воздуха на территории населенных пунктов области.

### **Характеристика обращения с отходами**

В последние годы на территории области большое внимание уделяется созданию технологических мощностей по сбору, переработке, утилизации и вторичному использованию промышленных и бытовых отходов.

Эти работы осуществляются как на специализированных предприятиях, так и на базе производственных мощностей промышленных предприятий.

На территории области собираются и перерабатываются следующие виды отходов: макулатура, полимерные материалы, стеклобой, резина, отработанные люминесцентные лампы, нефтеотходы, бериллийсодержащие отходы, отходы кислоты аккумуляторной, гальванические отходы, отработавшая офисная техника, отходы затвердевшего поливинилхлорида и пенопласта.

### *Твердые бытовые отходы (ТБО)*

По данным министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства области, в 2014 году на объекты размещения отходов поступило 4549,5 тыс. м<sup>3</sup> ТБО.

Политика в сфере управления отходами ориентирована на снижение количества образующихся отходов и на развитие методов их максимального использования.

Учитывая рекомендации, изложенные в поручении Президента Российской Федерации от 29 марта 2011 года № 781-Пр о необходимости привлечения в отходоперерабатывающую отрасль частных инвестиций, а расходование средств бюджетов всех уровней

свести к минимуму, Правительство Саратовской области в целях привлечения инвестиций в экономику области по оптимизации системы обращения с твердыми бытовыми отходами с января 2013 года реализует концессионное соглашение в отношении системы коммунальной инфраструктуры – системы переработки и утилизации (захоронения) твердых бытовых отходов на территории области.

Целью концессионного соглашения является снижение негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду на территории Саратовской области.

В соответствии с концессионным соглашением Концессионер (ЗАО «Управление отходами») обеспечивает проектирование, строительство и эксплуатацию на территории Балаковского и Энгельсского муниципальных районов области 2 полигонов ТБО мощностью не менее 450 тыс. тонн в год, 2 мусороперерабатывающих комплексов мощностью не менее 150 тыс. тонн в год, а также 2 цехов биокомпостирования и 16 мусороперегрузочных станций.

Объем привлеченных инвестиций составляет **1 млрд 640 млн руб.**

На мусороперегрузочных станциях осуществляется предварительное разделение потоков отходов по их морфологии на ТБО и крупногабаритный мусор, а также первичная переработка (компактирование) для последующей транспортировки на мусороперерабатывающий комплекс.

Мусороперерабатывающий комплекс предназначен для отбора вторичного сырья (бумага, стекло, металл, пластик и др.), дробления крупногабаритного мусора, прессования подлежащих захоронению на полигоне «хвостов». Использование мусороперерабатывающего комплекса в схеме позволяет обеспечить отбор до 15% от массы мусора во вторичные ресурсы, а при условии организации отдельного сбора мусора в муниципалитетах – до 30%.

При компостировании ТБО достигается сразу несколько целей:

- значительно уменьшается объем ТБО;
- отходы после компостирования переходят в другой класс опасности и стоимость их захоронения уменьшается;
- полученный компост используется для рекультивации земель и карт полигона, а очищенный от примесей является хорошим удобрением, содержащим минеральные и органические вещества.

18 марта 2015 года состоялось открытие первого в Саратовской области современного межмуниципального мусороперерабатывающего комплекса – Энгельсского межмуниципального полигона ТБО с мусороперерабатывающим комплексом, цехом биокомпостирования и 11 мусороперегрузочными станциями в муниципальных районах Саратовского Заволжья.

Новый объект стал первым этапом проекта по созданию системы утилизации отходов на территории Саратовской области, которая реализуется в рамках государственно-частного партнерства. Механизм государственно-частного партнерства в отрасли по переработке отходов работает эффективно.

Данный комплекс полностью оснащен техникой и современным оборудованием и имеет все необходимые элементы инфраструктуры.

До конца 2015 года планируется завершить строительство аналогичного комплекса в г. Балаково.

С целью дальнейшего расширения системы переработки и утилизации твердых бытовых отходов на территории Правобережья области министерством ведется работа по поиску потенциального инвестора с наиболее приемлемыми условиями договора.

### **Поверхностные воды**

#### *Общая характеристика поверхностных вод*

В пределах Саратовской области протекает 358 рек длиной

более 10 км, в том числе 58 рек длиной более 50 км каждая. Общая протяженность рек составляет 12 331 км.

Все реки, протекающие по территории Саратовской области, относятся к трем бассейнам: Волжскому, Донскому, Камыш-Самарских озер. В северной части Правобережья области расположена незначительная часть бассейна р. Суры (р. Уза с притоками) (табл. 2).

**Таблица 2.** Распределение водных ресурсов области по бассейнам рек

Бассейн	Площадь бассейна в пределах области, тыс. км <sup>2</sup>	Количество рек	Водные ресурсы бассейна, % от общего количества	Удельные ресурсы, тыс. м <sup>3</sup> /км <sup>2</sup> в год
Реки Волга	53,0	161	65,8	85,6
Реки Дон	30,2	162	28,7	64,8
Камыш-Самарских озер	17,0	35	5,5	22,2

Среднегодовое количество водных ресурсов речного стока Саратовской области составляют 264,8 км<sup>3</sup>/год, в том числе 6,91 км<sup>3</sup>/год формируются в пределах ее границ; удельные ресурсы – 69 тыс. м<sup>3</sup>/год на 1 км<sup>2</sup> территории и 2,5 тыс. м<sup>3</sup>/год на одного жителя.

Основной запас поверхностных водных ресурсов области приходится на р. Волгу, протяженность которой в границах области составляет 368 км и на которой расположено два наиболее крупных водохранилища: Саратовское и Волгоградское.

В Саратовской области осуществляется и межбассейновое перераспределение водных ресурсов, которое заключается в переброске основной части стока р. Волги по системе сооружений Саратовского обводнительного канала в реки, относящиеся к бассейну Камыш-Самарских озер, для обеспечения водой восточных районов области. Часть волжской воды по межправительственному соглашению передается в Республику Казахстан.

На территории Саратовской области создано большое количество прудов и водохранилищ, которые аккумулируют в себе сток весеннего половодья, а также дождевые паводковые воды, которые затем используются на водоснабжение и орошение. В левобережной части области пруды и водохранилища являются практически единственным источником водоснабжения населения, что подчеркивает их важное социально-экономическое значение.

Всего на территории области находится более 3000 водохранилищ и прудов, из них 184 водохранилища с объемами более 1,0 млн м<sup>3</sup>, в том числе:

- 152 водохранилища емкостью от 1 млн м<sup>3</sup> до 5 млн м<sup>3</sup>;
- 20 водохранилищ емкостью от 5 млн м<sup>3</sup> до 10 млн м<sup>3</sup>;
- 6 водохранилищ емкостью от 10 млн м<sup>3</sup> до 20 млн м<sup>3</sup>;
- 6 водохранилищ емкостью свыше 20 млн м<sup>3</sup>.

## Оценка состояния поверхностных водных объектов

Критериями оценки качества поверхностных вод суши являются предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водных объектов, утвержденные Федеральным агентством по рыболовству (приказ от 18.01.2010 г. № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»).

Наиболее информативными комплексными оценками уровня загрязненности воды являются: удельный комбинированный индекс загрязненности воды (УКИЗВ) и класс качества воды.

Значение УКИЗВ может варьировать в водах различной степени загрязненности от 1 до 16. Большому значению индекса соответствует худшее качество воды.

Классификация качества воды, проведенная на основе значений УКИЗВ, позволяет разделить поверхностные воды на 5 классов в зависимости от степени их загрязненности (по РД 52.24.643–2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям»):

- 1-й класс – условно чистая;
- 2-й класс – слабо загрязненная;
- 3-й класс – загрязненная;
- 4-й класс – грязная;
- 5-й класс – экстремально грязная.

Основной объем работ по наблюдению за качеством поверхностных вод на территории области осуществляет Саратовский ЦГМС – филиал ФГБУ «Приволжское УГМС».

Наблюдения за загрязнением поверхностных вод по гидрохимическим показателям регулярно проводятся на 9 гидрохимических постах, из которых:

- 7 постов расположены на семи малых реках области;
- 2 поста – на Саратовском водохранилище.

Наблюдения за трансграничным переносом загрязняющих веществ в 2013 году проводились на 2 гидрохимических постах на реках Большой Узень (с. Приузенское) и Малый Узень (с. Варфоломеевка). Посты были открыты в августе 2012 года в рамках реализации ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации на 2012–2020 годы» вблизи границы с Республикой Казахстан.





Таблица 3. Уровень загрязненности поверхностных вод водоемов области в 2010–2014 годах

Наименование реки, месторасположение пункта наблюдения	Класс качества воды				
	2010	2011	2012	2013	2014
Малые реки					
р. Карай, с. Подгорное	3 класс «загрязненная»	4 класс «грязная»	3 класс «загрязненная»	3 класс «загрязненная»	4 класс «грязная»
р. Хопер, г. Балашов	4 класс «грязная»	3 класс «загрязненная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»
р. Медведица, р.п. Лысье Горы	3 класс «загрязненная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»
р. Аткара, г. Аткарск	3 класс «загрязненная»	4 класс «грязная»	3 класс «загрязненная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»
р. Большой Иргиз, г. Пугачев	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»
р. Малый Узень, с. Малый Узень	3 класс «загрязненная»	3 класс «загрязненная»	3 класс «загрязненная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»
р. Большой Узень, г. Новоузенск	3 класс «загрязненная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»
р. Большой Узень, п. Приузенский	-	-	-	4 класс «грязная»	4 класс «грязная»
р. Малый Узень, с. Варфоломеевка	-	-	-	3 класс «загрязненная»	4 класс «грязная»
Саратовское водохранилище					
г. Хвалынский	3 класс «загрязненная»	3 класс «загрязненная»	3 класс «загрязненная»	3 класс «загрязненная»	3 класс «загрязненная»
г. Балаково	3 класс «загрязненная»	3 класс «загрязненная»	3 класс «загрязненная»	3 класс «загрязненная»	3 класс «загрязненная»

Уровень загрязненности поверхностных вод за 2010–2014 годы представлен в табл. 3.

### Воздействие на поверхностные водные объекты

Воздействие на поверхностные водные объекты в процессе хозяйственной деятельности выражается, прежде всего, в изъятии из них больших объемов природной воды и в сбросе значительных объемов сточных вод, содержащих различные биогенные и техногенные загрязняющие вещества.

Серьезной проблемой является сброс в поверхностные водоемы загрязненных (без очистки и недостаточно очищенных) сточных вод, в результате чего происходит загрязнение водных объектов. К отрицательным факторам следует отнести большие потери воды при транспортировке и недостаточный рост расходов в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения. Остается крайне низким процент использования подземных водных объектов для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения.

Общий объем забранной в 2014 году воды составил 952,9 млн м<sup>3</sup>, в том числе из поверхностных водных объектов – 890,9 млн м<sup>3</sup>. Наибольший объем воды забирается из реки Волги и водных объектов Волжского бассейна.

Объем сброшенных сточных вод в поверхностные водные объекты в 2014 году составил 208,0 млн м<sup>3</sup>, из них:

- загрязненных (без очистки и недостаточно очищенных) – 16,5 млн м<sup>3</sup> (7,9%);
- нормативно очищенных – 131,7 млн м<sup>3</sup> (63,3%);
- нормативно-чистых – 59,8 млн м<sup>3</sup> (28,8%).

Более 90% от общего объема сбрасываемых сточных вод

приходится на бассейн реки Волги.

В 2014 году произошло значительное снижение сброса загрязненных сточных вод в водные объекты области. Объем сброса загрязненных сточных вод уменьшился на 67,2 млн м<sup>3</sup> (или на 80%) к уровню 2013 года.

Сокращение сброса загрязненных сточных вод обусловлено повышением качества процесса биологической очистки сточных вод в результате проведенных мероприятий по капитальному ремонту и реконструкции городской станции аэрации МУПП «Саратовводоканал».

Это позволило существенно сократить сброс недостаточно очищенных сточных вод в Волгоградское водохранилище.

### Подземные воды

Подземные воды – наиболее надежный источник водоснабжения населения, поскольку они в основном защищены от поверхностного загрязнения. Естественные ресурсы подземных вод Саратовской области позволяют полностью решить

проблему водоснабжения большинства населенных пунктов, кроме районов Дальнего Заволжья. К сожалению, степень использования подземных вод на территории области в настоящее время далеко не соответствует природным гидрогеологическим возможностям.

Территория Саратовской области расположена в пределах трех артезианских бассейнов второго порядка: Приволжско-Хоперского, Сыртовского и Северо-Каспийского.

### Ресурсы и использование подземных вод

Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод по основным водоносным горизонтам (комплексам) в целом по Саратовской области составляют 11364,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут. По величине минерализации они распределяются следующим образом:

- с минерализацией до 1 г/дм<sup>3</sup> – 7998,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут.;
- с минерализацией 1–1,5 г/дм<sup>3</sup> – 322 тыс. м<sup>3</sup>/сут.;
- с минерализацией 1,5–10 г/дм<sup>3</sup> – 3044,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Обеспеченность населения области прогнозными ресурсами подземных вод составляет около 4,38 м<sup>3</sup> в сутки на одного человека.

Территория Саратовской области расположена в пределах трех артезианских бассейнов второго порядка: Приволжско-Хоперского, Сыртовского и Северо-Каспийского. Правобережье приурочено к юго-восточной части Приволжско-Хоперского артезианского бассейна. Восточная граница бассейна проходит по руслу реки Волги. Южная часть Левобережья области преимущественно расположена в Северо-Каспийском артезианском бассейне, а северная большей частью находится в пределах Сыртовского артезианского бассейна. Граница между бассейнами проходит по линии Красный Кут–Мокроус–Ершов–Дергачи–Озинки.

По состоянию на 01.01.2015 г. на территории Саратовской области выявлены и разведаны эксплуатационные запасы подземных вод по 151 месторождению (участку) в количестве 1431,319 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В 2014 году произошел прирост эксплуатационных запасов подземных вод по 12 месторождениям (участкам) в количестве 1,581813 тыс. м<sup>3</sup>/сут по категории В+С<sub>1</sub>.

#### Использование подземных вод

Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется почти полностью за счет подземных вод (более 90%) в городах Аркадак, Аткарск, Калининск, Маркс и Петровск; в рабочих поселках Базарный Карабулак, Свободный, Пинеровка, Черкасское, Духовницкое, Екатериновка, Каменский, Лысье Горы, Новые Бурасы, Озинки, Ровное, Романовка, Самойловка, Красный Текстильщик, Советское, Татищево, Светлый, Турки, Приволжский. В городах Вольск, Хвалынский, Шиханы, Красный Кут и р.п. Сенной доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет от 10 до 90%. В городах Балашов, Красноармейск, Пугачев, Ртищево – менее 10%. Подземные воды практически не используются в городах Ершов, Новоузенск, рабочих поселках Красный Октябрь, Мокроус, Дергачи, Горный.

Наиболее широко используются в качестве источника водоснабжения подземные воды в Правобережье области и в полосе шириной от 20–30 до 70 км вдоль Волгоградского и Саратовского водохранилищ по Левобережью.

Крайне низка обеспеченность подземными водами районов Дальнего Заволжья, которые относятся к остродефицитной по водным ресурсам, засушливой климатической зоне. Подземные воды на этой территории являются преимущественно соленоватыми, с минерализацией до 6–8 г/дм<sup>3</sup> и более. Пресные подземные воды, пригодные для водоснабжения населения, располагаются на ограниченных участках (в линзах), их запасы невелики. Доля использования подземных вод в общей структуре водопотребления недостаточна. Водоснабжение городских и сельских населенных пунктов там происходит в основном из поверхностных источников.

#### Минеральные подземные воды

На территории Саратовской области широкое площадное распространение имеют минеральные воды четырех бальнеологических групп: без специфических компонентов и свойств, сульфидные, бромные и йодные, железистые. Потребности в минеральных водах выше перечисленных бальнеологических групп для существующих и проектируемых лечебно-оздоровительных учреждений могут быть полностью удовлетворены за счет местных гидроминеральных ресурсов.

По состоянию на 1 января 2015 года разведанные эксплуатационные запасы минеральных подземных вод составляют 2,120 тыс. м<sup>3</sup>/сут., в т. ч. по категориям: А – 1,056 тыс. м<sup>3</sup>/сут., В – 0,519 тыс. м<sup>3</sup>/сут., С<sub>1</sub> – 0,525 тыс. м<sup>3</sup>/сут., С<sub>2</sub> – 2,557 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Из 16 разведанных месторождений минеральных вод освоено 12, эксплуатируется 6 месторождений: Соколовогорское, Девичьегорское (готерив-волжский водоносный комплекс), Девичьегорское (байосско-среднекаменноугольный водоносный комплекс), Чапаевское, Балаковское и Терновское.

По своему назначению минеральные воды делятся на питьевые (лечебные, лечебно-столовые, столовые) и бальнеологические.

На территории области разведано десять месторождений *питьевых лечебно-столовых вод*. Это Падовское, Лысогорское, Девичьегорское (готерив-волжский водоносный комплекс), Балашовское-1, Балашовское-2, Грязнухинское, Ершовское, Репнинское, Новопольское и Терновское. Вода этих месторождений может быть использована для питьевого курсового лечения в санаторно-ку-

рортных учреждениях, а также для промышленного розлива.

Эксплуатируется только два месторождения питьевых лечебно-столовых минеральных вод – Девичьегорское (готерив-волжский водоносный комплекс) и Терновское. Добыча питьевых лечебно-столовых вод с этих месторождений составляет 0,0007 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Минеральная вода «Светлановская» и «Саратовская» используется для расфасовки в бутылки с целью последующей их реализации через торговую сеть и в ЗАО «Санаторий «Светлана».

На территории области разведано шесть месторождений бальнеологических минеральных вод: Соколовогорское, Черемшанское, Шумейское, Девичьегорское (байосско-среднекаменноугольный водоносный комплекс), Чапаевское и Балаковское. Широкое площадное распространение имеют минеральные воды четырех бальнеологических групп: без специфических компонентов и свойств, сульфидные, бромные и йодные, железистые. Потребности существующих и проектируемых лечебно-оздоровительных учреждений в минеральных водах вышеперечисленных бальнеологических групп могут быть полностью удовлетворены за счет местных гидроминеральных ресурсов.

В настоящее время эксплуатируется четыре месторождения минеральных бальнеологических вод: Соколовогорское, Девичьегорское (байосско-средне-каменноугольный водоносный комплекс), Чапаевское и Балаковское. Добыча с месторождений бальнеологических подземных вод составляет 0,0740 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Используются бальнеологические воды в поликлинике Управления ФСКН России по Саратовской области, ЗАО «Санаторий «Светлана», ЗАО «Санаторий-курорт имени В.И. Чапаева» и ФБУЗ «Центр восстановительной медицины и реабилитации ГУ СРОФСС РФ «Волга».

#### Почвы и земельные ресурсы

По данным Управления Росреестра по Саратовской области, земельный фонд Саратовской области составляет 10123,9 тыс. га.

Распределение земель по категориям показывает преобладание в структуре земельного фонда области земель сельскохозяйственного назначения, на долю которых приходится 84,8%. Динамика распределения земель по категориям за последние пять лет представлена в табл. 4.

**Таблица 4.** Динамика распределения земель по категориям в 2010–2014 годах, тыс. га

Категория земель	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
Общая площадь, в том числе:	10123,9	10123,9	10123,9	10123,9	10123,9
С земли сельскохозяйственного назначения	8576,9	8587,5	8587,7	8587,9	8587,8
земли населенных пунктов	368,1	368,1	368,1	368,1	367,8
земли промышленности, транспорта, связи и иного специального назначения	210,1	211,3	211,9	212,0	212,4
земли особо охраняемых территорий и объектов	32,9	32,8	32,8	32,9	32,9
земли лесного фонда	549,1	549,5	549,5	549,6	549,9
земли водного фонда	214,7	214,7	214,7	214,7	214,7
земли запаса	172,1	160,0	159,2	158,7	158,4

Земельные ресурсы Саратовской области активно используются человеком. Удельный вес пашни и распаханых кормовых угодий достигает 75% от общей площади сельскохозяйственных угодий области. Несоблюдение научно-обоснованных норм агротехники при возделывании сельскохозяйственных культур (прямолинейная организация территории, вспашка и посев культур вдоль склона) усиливает естественные эрозионные процессы.

По данным результатов агрохимического обследования, проведенного агрохимическими службами области, содержание гумуса в почвах области соответствует, в основном, низкому и среднему показателю.

Почвы с низким содержанием гумуса занимают 2863,3 тыс. га пашни (50% от общей площади пашни), со средним – 2145,9 тыс. га (37%), с повышенным – 451,3 тыс. га (8%), с высоким содержанием – 290,7 тыс. га (5%).

Истощение запасов гумуса отрицательно влияет на агрофизические, физико-химические свойства и биологическую активность почвы, ухудшает ее водно-воздушный, тепловой и пищевой режимы, уменьшает способность почвы противостоять таким негативным явлениям, как закисление и засоление.

В области 618 тыс. га солонцовых почв, или 11% площади пашни. Кислые почвы занимают 994,8 тыс. га, или 17,2% от общей площади пашни, а общая площадь кислых и подкисленных почв достигает 31%. В некоторых районах наличие площадей с кислыми почвами достигает 78% от общей площади пашни, а общая площадь кислых и подкисленных почв 90%.

Содержание обменного фосфора в почвах области соответствует, в основном, низкому и среднему показателю. Площади с низким содержанием занимают 1706,4 тыс. га (30% от общей площади пашни), средним – 2677,1 тыс. га (47%), повышенным – 873,4 тыс. га (15%), высоким – 256,5 тыс. га (4%) и очень высоким 237,8 (4%).

Показатель содержания калия в почвах области соответствует повышенному и высокому. Площади с низким содержанием занимают 144,0 тыс. га (3% от общей площади пашни), средним – 544,7 тыс. га (9%), повышенным – 1438,1 тыс. га (25%), высоким – 2559,5 тыс. га (45%) и очень высоким – 1064,7 (18%).

Наряду с макроудобрениями (азот, фосфор, калий) большую роль в повышении урожайности и улучшении качества продукции сельскохозяйственных культур играют микроудобрения: борные, молибденовые, марганцевые, цинковые, медные. В почвах обследованных районов области установлено низкое содержание цинка, меди, марганца, кобальта, молибдена и серы, в достаточном количестве имеется только бор. При недостатке в почвах доступных форм этих элементов наблюдаются специфические заболевания культур, они дают низкий, неполноценный по качеству урожай. Применение соответствующих удобрений устраняет заболевание растений, значительно повышает урожай и качество растениеводческой продукции. Под действием микроэлементов у растений повышается сахаристость, увеличивается содержание крахмала, белка, витаминов и жиров. Возрастает устойчивость растений к засухе, высоким и низким температурам, снижается их поражаемость вредителями и болезнями.

Загрязнение почв на территории области происходит в основном вследствие выбросов вредных химических соединений от промышленных предприятий и транспорта. Интенсивным источником загрязнения почв являются несанкционированные свалки промышленных и бытовых отходов, размещаемые с нарушением требований санитарных норм и правил.

## Особо охраняемые природные территории (ООПТ)

На территории Саратовской области расположены 2 особо охраняемые природные территории (ООПТ) федерального значения,

83 ООПТ регионального значения и 4 ООПТ местного значения.

Особо охраняемыми территориями федерального значения являются государственный природный заказник «Саратовский» и национальный парк «Хвалынский».

Национальный парк «Хвалынский» – самый крупный и, несомненно, самый важный объект в сети особо охраняемых природных территорий. Национальный парк создан постановлением Правительства Российской Федерации от 19 августа 1994 года № 980 с целью сохранения уникальных и эталонных природных комплексов и объектов для ныне живущих людей и будущих поколений. Он расположен на площади 25,5 тыс. га, а его охранная зона занимает 114,9 тыс. га.

Национальный парк «Хвалынский» является единственным национальным парком в Нижнем Поволжье. Это уникальный природный комплекс, расположенный на территории самых высоких на Приволжской возвышенности Хвалынских гор.

Сочетание лесистых склонов и степных равнин, ослепительно белых выходов мела, широкая панорама волжских просторов создают прекрасные ландшафты. Здесь множество водоемов и родников с чистой целебной водой (более 500), ценные культурные, палеонтологические, археологические объекты, относящиеся к различным эпохам (городища, курганы, могильники, селища, поселения, пещера Монаха и др.).

Государственный природный степной зоологический заказник федерального значения «Саратовский»

Уникальность Саратовской области состоит в том, что здесь гнездится 80–85% российской популяции дрофы, занесенной в Красную книгу Международного союза охраны природы и природных ресурсов (Список МСОП-96), в Приложение II к Конвенции СИТЕС и в Красную книгу Российской Федерации.

В целях охраны и воспроизводства ценных видов животных (в первую очередь дрофы) и сохранения среды их обитания на территории области создан Государственный республиканский степной зоологический заказник «Саратовский» на площади 44 302 га.

По состоянию на 01.01.2015 г. на территории Саратовской области выделены 83 особо охраняемые природные территории регионального значения.

Примерно 10% территории города Саратова занимает Кумысная поляна – уникальный природный комплекс, который вместе с его лесами, прудами и десятками родников с питьевой водой высокого качества представляет собой экологический оазис для жителей города. Общая площадь природного парка составляет 4492 га, в том числе покрытая лесом – 3851 га.

Расположенные на территории Кумысной поляны леса за вегетационный период поглощают более 400 т вредных веществ от выбросов промышленных предприятий и автотранспорта, улавливают свыше 3 тыс. т пыли и, вырабатывая более 8 тыс. т кислорода, являются практически легкими города.

На территории парка расположено 14 детских оздоровительных лагерей, 3 санатория, 4 лыжные и две горнолыжные базы, более 20 баз отдыха. ■



## ГОРОД САРАТОВ НА ПУТИ К РАЗДЕЛЬНОМУ СБОРУ ТБО

**Андреева Н.А.**, ведущий специалист сектора по охране окружающей среды администрации МО «Город Саратов»



В настоящее время в большинстве российских городов остро стоит проблема образования твердых бытовых отходов (ТБО). В Саратове, как и в других городах России, есть полигоны, которые исчерпали свой ресурс, например, полигон ТБО в р-не Гуселка-2, Елшанский полигон и другие, используемые еще в XX веке. Строительство новых полигонов требует изъятия земель и значительных финансовых затрат.

Строительство мусоросжигающих комплексов довольно дорогостоящий процесс, а их применение приводит к выбросам опасных веществ и образованию токсичной золы.

Применение мусоросортировочных комплексов позволит лишь немного уменьшить объемы ТБО, подлежащих захоронению. Дело в том, что 60–80% морфологического состава ТБО представляют собой потенциальное сырье для использования в промышленности или компостирования. На мусоросортировочных комплексах сортировка предварительно смешанных и перевезенных в едином мусоровозе ТБО позволяет извлечь из их состава не более 10–15% вторичных ресурсов, а использование биоразлагаемых (органических) отходов в таком случае оказывается практически невозможным.

Таким образом, приобретает все большую необходимость переход на систему раздельного сбора ТБО. Без раздельного сбора не решается главная проблема – исчерпание площадей полигонов, нанесение вреда окружающей среде свалками отходов. Селективный сбор требует наименьших затрат бюджетных средств по сравнению с сортировкой, компостированием и сжиганием смешанных отходов.

Для внедрения раздельного сбора отходов на территории муниципального образования «Город Саратов» требуется кардинальное изменение технологического процесса по сбору и транспортировке ТБО, а также закупка дополнительной техники и тары для сбора ТБО. В связи с ежегодным дефицитом бюджета города Саратова процесс внедрения силами муниципалитета системы раздельного сбора ТБО долгий и затруднительный.

Тем не менее проблему необходимо решать. Поскольку существует сегмент рынка по сбору и переработке вторичного сырья, целесообразно привлечение инвесторов для создания системы раздельного сбора ТБО. В Саратове достаточно много частных организаций, занимающихся сбором, хранением и переработкой вторсырья.

### *Макулатура*

Первым шагом к раздельному сбору отходов является сбор макулатуры.

На сегодняшний день на территории города в рамках проекта фонда экологической культуры «Зеленый лист» (г. Волгоград) установлены 87 контейнеров для сбора макулатуры. Контейнеры имеют единообразное исполнение с нанесенными на них эмблемой фонда, информацией о назначении контейнера и контактном телефоном.

Обслуживание сети контейнеров для сбора макулатуры осуществляет Саратовский филиал ООО «Крона Рециклинг» (г. Волгоград). Вывоз накопившейся макулатуры из контейнеров осуществляется один раз в неделю и дополнительно по обращениям на контактный телефон, указанный на контейнерах. Складирование и сортировка осуществляется в г. Саратове по адресу: ул. Весенняя, д. 6, для последующей отправки на центральный склад в г. Волгоград.

За время реализации проекта по сбору макулатуры с января 2015 по июнь 2015 года:

- поступило 15 обращений по установке контейнеров по сбору макулатуры, из них 3 – от управляющих компаний, 2 – от организаций, 10 – от физических лиц;
- поступило 9 обращений о перестановке контейнеров, из них 7 – от физических лиц и 2 – от администраций районов города;



• поступило 40 обращений с благодарностью о проведении акции по сбору макулатуры в нашем городе. Также поступают обращения о переполнении контейнеров, по которым принимаются оперативные меры по вывозу.

За период проведения сбора макулатуры 2 контейнера испорчено (1 изрисован, 1 сломан). Общий объем собранной макулатуры составляет 16 тонн.

Исходя из опыта других городов, опыт размещения специальных контейнеров для сбора макулатуры в городе Саратове можно считать положительным.

Согласно статистике на начальном этапе эксперимента 25% граждан готовы участвовать в сортировке ТБО сразу, как только будут установлены специальные контейнеры. Далее проведение информирования населения о сборе макулатуры повышает показатель готовности к разделному сбору мусора и достигает 75%. Остальные 25% несознательной части граждан не намерены участвовать в раздельном сборе мусора. Управленческой задачей здесь является минимизация ущерба, наносимого такими людьми раздельному сбору.

Успешность организации сбора макулатуры зависит от многих факторов:

- удаленность предприятия, которое занимается переработкой макулатуры;
- разработка специальных ярких, антивандальных, противопожарных контейнеров с отверстием, пригодным лишь для сбора макулатуры, а не пакетов с мусором;
- своевременный вывоз специальным транспортом, предназначенным для вывоза данного вида отходов, и др.

Вместе с тем необходимо стимулировать внедрение раздельного сбора мусора управляющими компаниями и повышать экологическую культуру населения. Уже сегодня многие юридические лица проявляют свою гражданскую позицию и самостоятельно заключают договоры с предприятиями по переработке.

#### *Сбор отработанных ртутьсодержащих люминесцентных ламп*

Сфера сбора и переработки ртутьсодержащих ламп регулируется «Правилами обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде», утвержденными постановлением Правительства РФ от 03.09.2010 г. № 681 с изменениями от 01.10.2013 г.

Указанные Правила обязательны для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, в том числе осуществляющих управление многоквартирными домами, а также физических лиц. В многоквартирных домах сбор и размещение отработанных ртутьсодержащих ламп осуществляют лица, управляющие многоквартирным домом. Место первичного сбора и размещения отработанных ртутьсодержащих ламп в многоквартирных домах определяется собственниками помещений или по их поручению лицами, осуществляющими управление многоквартирными домами, по согласованию с соответствующей специализированной организацией, занимающейся сбором, транспортировкой, обезвреживанием и размещением отработанных ртутьсодержащих ламп.

Руководствуясь Правилами по вопросу определения места первичного сбора отработанных ртутьсодержащих ламп, населению следует обращаться в организацию, осуществляющую управление многоквартирным домом.

В свою очередь, организации, осуществляющей управление многоквартирным домом, необходимо заключить договор на утилизацию люминесцентных ламп со специализированной организа-

Виды мусора	Сроки разложения
Газетная бумага	От 1 месяца до 1 сезона
Картонные коробки	До 1 сезона
Бумага	2 года
Крупные ветки	До 10 лет
Доски со стройки	До 10 лет
Железная арматура	До 10 лет
Железные банки	До 10 лет
Старая обувь	До 10 лет
Обломки кирпича, бетона	До 100 лет
Автоаккумуляторы	До 100 лет
Фольга	До 100 лет (жестяная банка – 90 лет)
Электрические батарейки	До 100 лет
Резиновые покрышки	Более 100 лет
Пластиковые бутылки	Более 100 лет (полиэтиленовая пленка – 200 лет)
Алюминиевые банки	500 лет
Стекло	Более 1000 лет

цией. На территории Саратова деятельностью по утилизации отработанных люминесцентных ламп занимается ООО «Экологическая безопасность», расположенное по адресу: г. Саратов, ул. Буровая, 40, тел. 47–63–48. Многие управляющие компании уже заключили договоры с данной организацией и установили контейнер для сбора энергосберегающих ртутьсодержащих ламп.

#### *Сбор элементов питания (батареек)*

На сегодняшний день система сбора и утилизации отработавших элементов питания (батареек) в России еще только создается. В России существуют немногочисленные организации и предприятия, осуществляющие сбор и хранение элементов питания для передачи их на последующую переработку, а также предприятия, занимающиеся непосредственно переработкой.

В Саратове нет муниципальных пунктов приема отработавших элементов питания (батареек). Периодически проводятся акции по приемке батареек крупными магазинами бытовой техники и электроники.

Используя положительный опыт других городов по селективному сбору отходов, следующим шагом к системе раздельного сбора мусора в Саратове станет организация сбора ПЭТФ-бутылок. ■



# РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА И МЕТОДА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПТИЦЕВОДСТВА

Чесноков Б.П., Абдразаков Ф.К., Наумова О.В., Щербаков А.А., Спиридонова Е.В., ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

Развитие крупных животноводческих и птицеводческих комплексов создало глобальную проблему утилизации большого объема твёрдых и жидких органических веществ, которая является основной проблемой фермерских хозяйств. Отравляющее воздействие свежего навоза и особенно птичьего помета не позволяет использовать их в растениеводстве в качестве органического удобрения, а на территории складирования появляются локальные зоны отравления почвы, воздуха, воды и окружающей среды. Парниковые газы в животноводческом комплексе, например аммиак, в количествах далеко превосходящих потребность почвы и растений, оказывают «сжигающее» воздействие; аналогичным образом ведет себя и сероводород. Кроме того, наличие в отходах возбудителей болезней представляет собой потенциальную опасность для людей и животных. Существующие методы переработки навоза и птичьего помета, для которых характерна бактериальная обсеменённость и высокая концентрация вредных составляющих, не обеспечивают обеззараживания и требуют больших энергетических и материальных затрат. В большинстве случаев применяют метод вылеживания навоза в течение 1,5 – 2 лет, что позволяет уничтожить микрофлору и сохранить микроэлементы. Кроме того, по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации количество парниковых газов в животноводческих комплексах составило более 2,2 млрд м<sup>3</sup> – это CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O и NH<sub>3</sub>. Таким образом, дезинфекционная обработка навозохранилищ и систем навозоудаления птицефабрик, свиноводческих и животноводческих хозяйств является актуальной задачей.

Учитывая вышеизложенное, целью работы явилась разработка портативного устройства для получения электролитического гипохлорита натрия с последующим использованием его при обеззараживании навоза и помета.

Получение гипохлорита возможно химическим путем либо электролизом водного раствора солей, причем в последнем случае с образованием большого количества продуктов распада. Поэтому в качестве антисептического средства, обладающего повышенным противомикробным действием, предпочтение отдается электролитическому гипохлориту. Подход к проблеме переработки органических отходов сельскохозяйственного производства основывался не на уничтожении полезной микрофлоры, а на возможности обеззараживания с учетом требований защиты окружающей среды, а именно:

- устранение эмиссии неприятных запахов при утилизации и хранении отходов;
- предотвращение контаминации продукции, заражения людей и животных возбудителями болезней;
- предотвращение перегрузки почвы, воды и растений вредными веществами.

Процесс приготовления электролитического гипохлорита натрия осуществлялся путем электролиза раствора поваренной соли. Использование предлагаемого метода обеззараживания навозной массы и птичьего помета позволяет превращать твердые и жидкие

испражнения животных и птицы в экологически чистые и высокоэффективные органические удобрения.

Применительно к фермерским хозяйствам для производства биоцида было разработано универсальное малогабаритное переносное устройство, обеспечивающее электрохимический синтез хлорсодержащего раствора натрия. Устройство для получения электролитического гипохлорита натрия представляет собой конструкцию, состоящую из двух моноблоков (рис. 1). Конструкция включает: 1 – емкость-контейнер с двумя адаптерами, позволяющими обеспечить питание электрохимического генератора и системы автоматики; 2 – техническую емкость, выполняющую роль двух различных устройств: реактора для электролиза хлорсодержащего раствора и распылителя, работающего от ручного насоса; 3 – предохранительный клапан; 4 – горловину рабочей емкости, на которой крепится вначале реактор, а затем воздушный насос; 5 – штуцер для подключения брансποита. Вся конструкция выполнена из коррозионно-стойкого материала – полиэтилена низкого давления.



Рис. 1. Устройство для получения электрохимического гипохлорита натрия

1 – емкость-контейнер с двумя адаптерами; 2 – реакторный блок с электродами; 3 – предохранительный клапан; 4 – горловина рабочей емкости; 5 – штуцер для подключения брансποита

Работа устройства заключается в том, что в корпус реактора заливают 6 л приготовленного раствора  $\text{NaCl}$ , устанавливают электрохимический генератор, который подключают к источнику питания с блоком управления, и подачей электрического тока на раствор осуществляют электролиз, получая электролитический гипохлорит натрия. В процессе реакции имеет место разложение хлорноватистой кислоты  $\text{NaCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$  с выделением продуктов распада в виде ионов хлора, кислорода и иных переходных элементов. Проведение электролиза в герметичном сосуде способствует экологическому ведению процесса и повышению концентрации активного хлора.

Полученный электролизом раствор гипохлорита натрия с содержанием активного хлора 6–8 г/л обладает более сильным окислительным действием, чем приготовленный химическим методом, т.к. в нем выше содержание хлорноватистой кислоты, кроме того, возможность сравнительно простого управления скоростью (регулировкой тока) позволяет селективно управлять реакцией окисления. При этом в качестве основного действующего вещества выступает хлорат иона  $\text{ClO}$ , из которого в процессе распада удаляется активный кислород, обладающий высокой окислительной способностью, а затем ионизированный хлор начинает соединяться с микроорганизмами и распадаться в течение 20–30 мин. Расход поваренной соли на получение одного килограмма активного хлора составляет 3–6 кг. Растворы гипохлорита натрия, полученные электролизом, представляют собой неустойчивые соединения, легко разлагающиеся с выделением кислорода и обладающие большей бактерицидностью, чем жидкий хлор и другие дезинфекторы, действующим началом которых является хлор. Произведенный гипохлорит может храниться в плотно закрытой стеклянной или пластмассовой темной таре до семи суток, после чего активность продукта снижается до 25% исходного.

Полученный маточный раствор обладает высоким бактерицидным, вирулицидным, туберкулицидным и фунгицидным действием. Рабочие растворы для дезинфекции, определенной концентрации по активному хлору, получают путем разбавления водой исходного маточного раствора до необходимой концентрации (0,125; 0,25; 0,5%), а затем воздушным насосом создается рабочее давление и распыление брандспойтом.

Эксперименты по обеззараживающему воздействию электролитического гипохлорита натрия проводились в полевых условиях в ЗАО «Агрофирма Волга» при обработке свежего коровьего навоза перед внесением на поле с озимой рожью (рис. 2.) и в ООО «СарПродАгро» при обработке жидкой фракции свиного навоза, с последующим внесением в почву под всходы озимой пшеницы (рис. 3). Результаты микробиологических исследований показали, что наиболее эффективное выдерживание навоза в гипохлорите составляет 24 часа, так как количество кишечной палочки становится на 65% меньше, чем в контроле, а через час обработки значительных изменений не выявлено. Что касается содержания общего количества бактерий, то также оказалось, что более эффективным является выдерживание обработанного навоза в течение суток.

Следует отметить, что если соединения хлора в органике распадаются в течение нескольких лет, то биоцид хлора – в течение 30 минут. Это единственный препарат, который разлагается на соль и воду и не соединяется с ПАВ.

На рис. 3 показано состояние озимой пшеницы, под посевы которой осенью вносилась жидкая фракция свежего свиного навоза, обработанная электролитическим гипохлоритом натрия. Как видно, обработка навоза дезинфектантом не выявила негативного влияния на развитие и рост растений.



Рис. 2. Обработка навоза гипохлоритом натрия



Рис. 3. Участок поля озимой пшеницы, под всходы которой был внесён свежий свиной навоз, обработанный гипохлоритом

Известно, что выделяющийся при разложении органических веществ навоза метан и его химический ряд, соединяясь в природе с фтором, образуют газы, разрушающие озоновую оболочку земли. Проблема уничтожения запахов в свиноводческих фермах, над лагунами и навозохранилищами, путем снижения содержания аммиака и сероводорода, также является первоочередной задачей. Использование гипохлорита натрия при обработке свиного навоза приводит к обеззараживанию и разложению летучих, имеющих

неприятный запах жирных кислот, а это в свою очередь сокращает интенсивность запаха навоза. Экспресс-анализ показал высокую активность препарата на начальном этапе обработки и снижение концентрации отравляющих веществ после воздействия на навозную массу до нуля, а также положительное влияние на рост и развитие озимой пшеницы.

Результаты экспериментальных данных показали высокую активность препарата, что свидетельствует о целесообразности использования его на предприятиях АПК при дезинфекции и дезинсекции:

- воды и источников водоснабжения, а также для обеззараживания стоков, воды в резервуарах, водоемах и плавательных бассейнах;
- животноводческих, птицеводческих, складских и жилых помещений, а также теплиц и дачных участков;
- экскрементов животных, птичьего помета и испражнений человека;
- лечебных, профилактических, оздоровительных, детских, общеобразовательных и учебных учреждений;
- предприятий общественного питания пищевой, мясной и молочной промышленности;
- пассажирского транспорта всех видов;
- следственных изоляторов и исправительно-трудовых учреждений;
- мест скопления больших масс людей при естественной и вынужденной вентиляции, а также при проведении массовых мероприятий и т.п.

Промышленное применение:

- производство отбеливающих и дезинфицирующих средств;
- переработка боевых отравляющих веществ – иприта и люизита, лишая токсичности и образуя неорганические соединения, например, пятивалентного мышьяка из люизита.

Перспективно использование электролитического гипохлорита натрия подразделениями МО, МЧС и ГО при ликвидации последствий военных действий и локальных конфликтов, эпидемий, эпизоотий, стихийных бедствий и катастроф, проведении карантинных мероприятий. Например, в настоящее время серьезную угрозу зеленым насаждениям в г. Сочи представляет одно из вредных семейств бабочек – огневки, которые уничтожают род вечнозеленых кустарников и деревьев семейства самшитовых. Использование ядохимикатов в экологически чистой зоне запрещено ввиду загрязнения ими окружающей среды и длительного срока распада. Применение электролитического гипохлорита натрия позволит успешно бороться с вредителями, не нарушая экологии, так как он отличается высокой биоразлагаемостью. Препарат безвреден для человека, так как не содержит ядохимикатов, а биоцид хлора распадается в течение 30 минут.

Уровень технического решения:

- новизна разработки защищена патентами на полезную модель и на способ получения электрохимического гипохлорита;
- экологическое воздействие продукта на окружающую среду: время полного распада ЭГХН после применения – не более 45 минут, а продукты распада экологически безвредны и не требуют утилизации.■

## УВАЖАЕМЫЕ ГОСПОДА!

Вы можете оформить подписку на журнал «Энергосбережение в Саратовской области» на четыре номера.

Периодичность издания – ежеквартально. Стоимость – **3000** рублей.

### Заказы принимаются по адресу:

410005, г. Саратов, ул. им. Пугачева Е.И., д. 147/151, оф. 601

Тел./факс (845-2) 29-17-34, 48-60-21

E-mail: [info@aes-saratov.ru](mailto:info@aes-saratov.ru), <http://aes-saratov.ru>

### Банковские реквизиты получателя:

ГАУ «Агентство энергосбережения» Саратовской области

ИНН 6450038809, КПП 645201001

р/с 40603810756020100008

в Саратовском ОСБ № 8622, г. Саратов

к/с 30101810500000000649

БИК 046311649



## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК ПУТЕМ СЖИГАНИЯ МЕТАНО-ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА

Сандалова Л.А., Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.

Вахлаев А.В., Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.



В статье рассмотрена задача повышения эффективности газотурбинных установок путем сжигания метано-водородного топлива. Рассмотрен вариант использования метано-водородного топлива в качестве основного в газотурбинных установках. Применение метано-водородной смеси позволит снизить расход топливного газа, повысить к.п.д. и снизить вредные выбросы в атмосферу. В настоящее время ресурсы дальнейшего совершенствования процесса сгорания практически исчерпаны, и перспективы улучшения экономических и экологических характеристик ГТУ следует связывать с применением водорода в сочетании с метаном или другим дешевым горючим.

Возрастание роли природного газа в региональной и мировой энергетике требует создания технологий повышения эффективности и расширения сфер применения природного газа. Среди технологий, основанных на инновационных решениях, одну из ключевых ролей занимает применение в энергетике инновационных водородосодержащих энергоносителей, производимых из природного газа и создающих эффективные направления экономики природного газа на базе отработанных промышленных технологий, процессов и катализаторов. Такой технологией становится создание эффективного производства метано-водородных смесей (МВС) с содержанием водорода от 20 до 44–48% с последующим сжиганием в камере сгорания газотурбинных установок (ГТУ) [2].

На рис. 1 показана схема установки по получению МВС, принцип работы которой состоит в том, что природный газ и водяной пар попадают в узел смешения, где происходит их смешение. Далее смесь попадает в подогреватель (печь), где повышает свою температуру перед реактором. Смесь метана и водяного пара, попадая в реактор, под действием высоких температур и катализатора превращается в метано-водородную смесь и водяной пар. После продукт поступает в сепаратор, где водяной пар отбивается и топливная смесь поступает в камеру сгорания.

В данной установке при подаче на вход природного газа в количестве  $1000 \text{ нм}^3/\text{ч}$  на выходе из установки получают метано-водородную смесь в количестве  $1792 \text{ нм}^3/\text{ч}$ . Входящий продукт

(природный газ) в основном состоит из метана (99%). Выходящий продукт является смесью трех компонентов: водяного пара – 67,7% (об.), водорода – 13,6% (об.) и метана – 15%. Повышенное содержание по сравнению с входящим продуктом имеют диоксид углерода – 3,3% и оксид углерода – 0,233%. Однако при использовании МВС в качестве топливного газа выбросы  $\text{CO}_2$  и  $\text{CO}$  уменьшаются в полтора раза. Это связано с тем, что часть водорода, содержащегося в МВС, получается из воды, а также уменьшается на 30–40% количество используемого топливного газа.

Анализ выполненных исследований показал, что добавление к метану водорода расширяет пределы его горения. Например, добавка 10% водорода сделала смесь воспламеняемой с коэффициентом избытка топлива  $\alpha = 0,43$ . Без водорода такая смесь воспламенялась только при начальном давлении 10 атм, а добавление 20% водорода делает горение смеси устойчивым и при нормальном давлении [3].

Для новых мощных ГПА [1] применение МВС позволяет в зависимости от проектных решений снизить расход газа на 8–16% и снизить выбросы  $\text{NO}_x$  до уровня ниже  $25 \text{ мг}/\text{нм}^3$ . При производстве электроэнергии с помощью ГТУ применение водорода и МВС также характеризуется высокой эффективностью. В ГТУ освоено «малотоксичное» сжигание природного газа. Оно наиболее эффективно в камерах сгорания, работающих на предварительно подготовленной гомогенной смеси газа с воздухом при больших ( $\alpha = 2-2,1$ ) избытках воздуха и с равномерной и сравнительно невысокой ( $1500-1550 \text{ }^\circ\text{C}$ ) температурой факела. При такой организации горения образование  $\text{NO}_x$  удается ограничить  $20-50 \text{ мг}/\text{нм}^3$  при нормальных условиях (стандартно они относятся к продуктам сгорания, содержащим 15% кислорода) при высокой полноте сгорания (концентрации  $\text{CO} < 50 \text{ мг}/\text{нм}^3$ ). Проблема заключается в сохранении устойчивости горения и близких к оптимальным условиям горения при изменении режимов.

В настоящее время ресурсы дальнейшего совершенствования процесса сгорания практически исчерпаны, и перспективы улучшения экономических и экологических характеристик ГТУ следует связывать с применением водорода в сочетании с метаном или другим дешевым горючим.

Анализ выполненных исследований показывает возможность резкого улучшения характеристик процесса сгорания при использовании водорода в качестве топлива или его компонента (совместно с углеводородным топливом). Создание оптимальной схемы процесса сгорания с использованием водорода в качестве добавки к основному (углеводородному) горючему является предметом исследований, проводимых в настоящее время за рубежом, и будет оставаться актуальным в обозримой перспективе ввиду экологических преимуществ водорода. Особое внимание уделяется исследованию горения и разработке газотурбинных двигателей (ГТД) для смесей водорода с метаном. При создании на электростанциях с современными ГТУ блоков утилизации тепла на основе

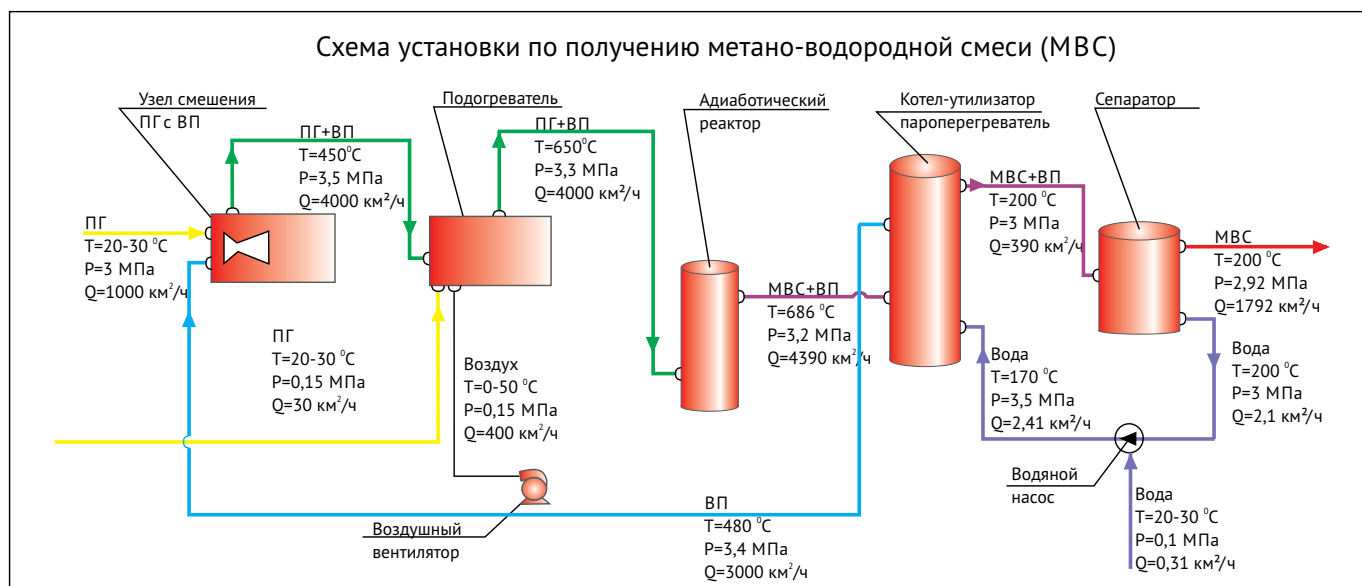


Рис. 1. Схема установки по получению метано-водородной смеси (МВС)

АКМ с производством МВС, КПД может быть выше 50% даже без применения регенерации и паровых энергоустановок, а при подключении тепловых отопительных нагрузок полезное использование газа может быть доведено до 60–62% [5].

На рис. 2 показана схема установки, которая помимо газовой турбины включает паровой котёл-утилизатор, контактный конденсатор. Теплота выхлопных газов газовой турбины утилизируется в теплообменнике для нагрева парогазовой смеси, используемой для получения смеси водяного пара и метано-водородной смеси, которая впрыскивается в камеру сгорания, а часть поступает на охлаждение элементов газовой турбины. Из выхлопных газов конденсируются водяные пары, полученный конденсат поступает на технологию. Общий коэффициент использования теплоты топливного газа может быть доведен до 75–80%.

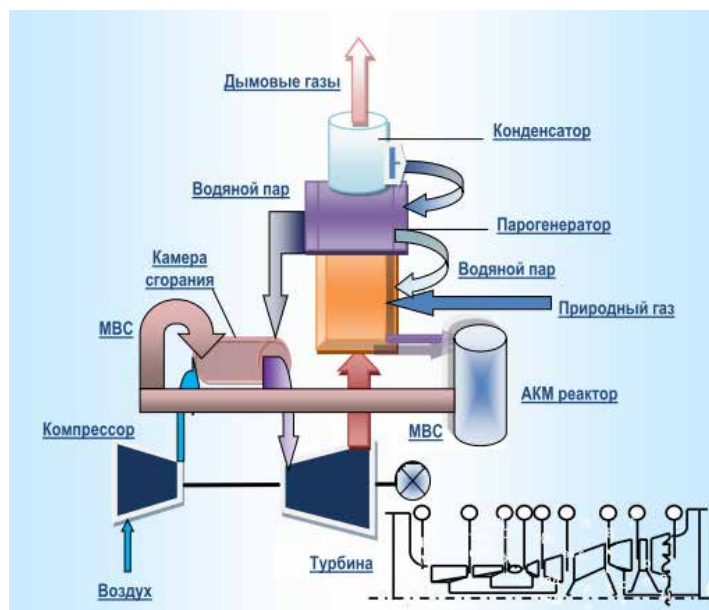


Рис. 2. Схема ГТУ с применением метано-водородной смеси (МВС)

В настоящее время одним из основных направлений повышения эффективности газотурбинных установок является утилизация теплоты уходящих газов. Созданные когенерационные и парогазовые установки позволяют существенно повысить эффективность использования энергии топлива. В этой связи наиболее перспективным является эффективное использование технологий термохимической регенерации теплоты, которые позволяют получить метано-водородное топливо, обладающее рядом преимуществ. Дальнейшая работа в этом направлении позволит создать газотурбинную установку нового типа.

#### Литература

- Газовые турбины в энергетике // Теплоэнергетика. 1996. № 4. С. 2–11.
- Ольховский Г.Г. Энергетические газотурбинные установки. М.: Энергоатомиздат. 1985. 304 с.
- Газотурбинные установки. Конструкции и расчет – справочное пособие / под общ. ред. Л.В. Арсеньева и В.Г. Тырышкина. Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1978. 232 с.
- Костюк А.Г. Газотурбинные установки, – / А. Г. Костюк, А.Н. Шерстюк М.: Высш. шк., 1979.
- Столяревский А.Я. Методы регулирования неравномерности электропотребления / Г.Г. Ольховский, В.А. Казарян, А.Я. Столяревский /М.: Институт компьютерных исследований 2012. 712 с. ■

## В ПАРТНЕРСТВЕ С БИЗНЕСОМ

По материалам Саратовского филиала ЗАО «Управление отходами»

В марте 2015 года состоялось открытие первого в Саратовской области Энгельсского межмуниципального полигона ТБО с современным мусороперерабатывающим комплексом. Новый объект стал первым этапом проекта по созданию системы утилизации отходов в левобережных районах области, которая реализуется в рамках государственно-частного партнерства.

Эта уникальная для российских регионов система по управлению отходами начала строиться в Саратовской области благодаря личной инициативе и участию губернатора Валерия Радаева. В середине 2012 года был раз-



работан проект концессионного соглашения, в котором правительство области фактически сформировало техзадание по переработке ТБО и строительству принципиально новой системы управления отходами. Что важно – внешний инвестор за свои деньги создает всю инфраструктуру на арендуемой земле, и передает все объекты капстроительства в собственность области, но получает право аренды построенного на 25 лет. Таким образом, вся система утилизации ТБО находится под стратегическим контролем региональной власти, и население защищено от необоснованного роста тарифов. Внешний инвестор в лице ЗАО «Управление отходами» победил в этой конкурсной процедуре.

В рамках концессионного соглашения предусмотрено строительство и эксплуатация двух полигонов ТБО суммарной мощностью не менее 450 тыс. т в год, двух мусоросортировочных комплексов мощностью не менее 100 тыс. т в год каждый (в Энгельсе и Балаково), а также цеха биокомпостирования и 16 мусороперегрузочных станций в районах Заволжья. Таким образом, в левобережных районах выстроена четкая схема по сбору, перевозке, переработке и утилизации отходов. Общий объем инвестиций составляет более 1,6 млрд рублей, из них стоимость Энгельсского полигона ТБО и 11 районных станций – более 1 млрд рублей.

По словам главы региона, ввод полигона ТБО – яркий пример эффективной работы механизмов государственно-частного партнерства. После завершения реализации проекта в Энгельсе планируется открыть еще один аналогичный объект в Балаково. Кроме того, в планах – распространение опыта Заволжья на районы Правобережья.

В числе участников мероприятия были представители Республики Чувашия и Волгоградской области, которые приехали в наш регион, чтобы перенять современный опыт утилизации твердых бытовых отходов. А изучать есть что. По набору современного технического оборудования по переработке и утилизации мусора Энгельсский полигон ТБО не имеет аналогов в других регионах

России. Так, цеха биокомпостирования для утилизации органических отходов нет больше ни на одном мусороперерабатывающем комплексе. Всё это позволит в ближайшее время перерабатывать не только текущие отходы, но и мусор, накопленный на полигоне за многие годы его существования. Это очень актуальная задача, и не только для Саратовской области.

Объект в Энгельсе является примером не только высоких технологий и стратегического подхода к решению «мусорной проблемы». Мы видим здесь пример создания городской инфраструктуры через концессионные механизмы финансирования. Что важно отметить – каждый рубль, вкладываемый в инфраструктурные проекты, приносит до 4 рублей в ВВП. Концессионеры сначала произвели вложения средств, построили инфраструктуру, и лишь по завершении строительства будут «стричь купоны» в полном соответствии с концессионным договором.

Откуда у инвестора взялись миллиарды на саратовский мусор, пояснил первый заместитель генерального директора ЗАО «Управляющая компания «Лидер» Юрий Сизов. Он отметил, что реализация проекта в рамках концессионного соглашения прошла в максимально короткие сроки, быстро были выделены земельные участки, проведены все необходимые согласования и экспертизы. Так что энгельсский объект действительно является примером долговременных и партнерских отношений бизнеса и власти. «Это одно из первых в России концессионных соглашений, в которых были использованы средства пенсионных фондов. Думаю, что эта практика вскоре станет нормой при реализации различного рода проектов в нашей стране», – отметил Юрий Сизов.

Перерабатывать ТБО в нашем регионе позволило использование пока еще редкого в регионах источника инвестиций – средств институциональных инвесторов. У таких инвесторов есть возможность вкладывать «длинные» деньги в региональную экономику, но в регионах нет практики работы с деньгами институциональных инвесторов.



В инфраструктурные проекты готовы вкладывать институциональные инвесторы, в число которых входят негосударственные пенсионные фонды, страховые компании и крупные российские банки, которые дают длинные кредиты в особых случаях. ЗАО «Управляющая компания «Лидер» оперирует средствами негосударственных пенсионных фондов и рассматривает проекты коммунальной инфраструктуры, в том числе в сфере ТБО для инвестирования пенсионных средств. Это выгодно, поскольку длительность, стабильность и защита от инфляции отвечает требованиям инвестора и предусмотрена концессионным соглашением. Поэтому опыт Саратовской области может стать не только примером для исполнительной власти в других регионах, но и наглядным доказательством возможности успешных инвестиций средств институциональных инвесторов в городскую инфраструктуру. И тогда, действительно, деньги пенсионеров будут работать на созидание среды обитания, принося достойный и гарантированный доход самим пенсионерам.

Как отметил губернатор Саратовской области Валерий Радаев, «долгое время в Саратовской области не было ни одного современного предприятия по переработке и утилизации ТБО. После ввода в действие этого комплекса в районах Заволжья значительно улучшится экологическая ситуация, а многие места захоронения отходов будут ликвидированы. С 2016 года федеральный закон предполагает закрытие всех «полулицензионных» мест захоронения ТБО, которые есть сегодня практически во всех регионах. Минимизация числа полигонов ТБО и максимальная переработка отходов должны стать нормой. Саратовская область заранее пошла по этому цивилизованному пути, и создала один из самых современных и экологичных объектов».



Особенности реализации проекта подчеркнул Юрий Сизов, первый заместитель генерального директора ЗАО «Лидер», Председатель Совета директоров ЗАО «Управление отходами»: «Любой институциональный инвестор отличается от обычного тем, что требует дополнительной гарантии возврата средств, и он готов вкладывать больше денег на более длительный срок. Модель концессионного соглашения позволяет инвестору получить такие гарантии».

#### *Справочная информация*

Концессионное соглашение в отношении создания системы коммунальной инфраструктуры – системы переработки и утилизации (захоронения) твердых бытовых отходов на территории Саратовской области было заключено 29 января 2013 года сроком действия 25 лет (до 2038 года). Соглашение предполагает строительство и эксплуатацию 2 полигонов ТБО, 16 МПС и 2 МПК. Для реализации данного Концессионного соглашения решением Совета директоров ЗАО «Управление отходами» от 25.02.2013 г. создан филиал ЗАО «Управление отходами» в г. Саратове. Работа филиала ведется по двум направлениям – Энгельсскому и Балаковскому.

#### *По энгельсскому направлению*

Произведено проектирование и строительство планируемого объекта, получено разрешение на ввод в эксплуатацию, закуплено необходимое оборудование и спецтехника. 22 декабря 2014 года завершена передача Концеденту созданных единиц имущества по концессионному соглашению и спецтехники. 20 февраля 2015 года получена лицензия на осуществление деятельности по размещению отходов. 18 марта 2015 года состоялось торжественное открытие МПК.

#### *По Балаковскому направлению*

Завершены проектно-изыскательские работы по 5 МПС, строительные работы по ним находятся в стадии завершения. Заключены договоры на проектно-изыскательские работы и договор генерального подряда по строительству МПК.

В настоящее время в зоне обслуживания системы коммунальной инфраструктуры – системы переработки и утилизации (захоронения) твердых бытовых отходов, создание которой предусмотрено Концессионным соглашением от 29 января 2013 году, проживают 937 тыс. человек. Расчетный объем образования ТБО – более 450 тыс. т в год. Планируемый объем инвестиций на стадии проектирования и строительства системы коммунальной инфраструктуры, в соответствии с Концессионным соглашением, составляет 1 670 млн руб. ■



## В ПОДМОСКОВЬЕ К 2020 ГОДУ МОГУТ ДОБЫВАТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ СВАЛОК

По материалам пресс-службы InSinkErator



В марте 2015 года в Министерстве экологии и природопользования Подмосковья сообщили, что до 2020 года законодатели рассматривают возможность установки систем получения электроэнергии из свалочного газа на полигонах ТБО.

«Сейчас газ никак не утилизируется за исключением двух полигонов, где установлены системы вывода и утилизации (сжигания) газа. Над установкой таких систем на большем количестве полигонов идут работы», – говорится в сообщении. По заявлению, в Подмосковье уже давно стоит проблема появления на заполненных полигонах свалочного газа – он образуется в результате разложения органических соединений.

С такой проблемой столкнулось не только Подмосковье, но и почти все регионы мира. В масштабах планеты на мусорные свалки с грунтовой засыпкой и в места сброса отходов ежедневно свозятся миллионы тонн твердых бытовых отходов. Мусорные свалки стоят на третьем месте в списке наиболее крупных техногенных источников метанового газа. По интенсивности выбросов метана с единицы площади поверхности (порядка 200 т/год с 1 га) полигоны ТБО превосходят все другие источники.

Метан – составная часть природного газа, который следует использовать как энергоноситель. Об этом в ряде европейских стран и Скандинавии задумались уже к 90-м годам. Например, в Финляндии на предприятии по переработке отходов Аммасуон (бывшем полигоне) «тело» свалки пронизали системой колодцев, больших и малых трубок, а сам полигон покрыли слоями пленки. Систему замкнули на четыре откачивающие насосные станции. Был проложен 11-километровый трубопровод в пригород Хельсинки город Эспо для передачи энергии. Таким образом теплом обеспечиваются 10 тысяч домохозяйств и само предприятие.

Технология направляет парниковый газ в нужное русло. Но добыча метана этим способом не избавляет полигоны от выброса газа в атмосферу. Влияние же его на окружающую среду более разрушительное, чем CO<sub>2</sub>. Чтобы этого избежать, отходы должны обязательно сортироваться, а пищевые остатки перерабатываться отдельно и на уровне каждого домохозяйства.

«Уже разработана технология, по которой в каждый дом устанавливается диспозер для измельчения всех остатков пищи. В них перерабатываются отходы, которые далее по водостоку поступают в специальные контейнеры. Там, при безвоздушном хранении, из них выделяется метан», – комментирует Антон Соболев, руководитель российского подразделения компании InSinkErator (производители измельчителей пищевых отходов № 1 в мире). – Утечка газа здесь минимизируется. Разгружаются мусорные полигоны – там уже не будет остатков пищи, которые составляют не менее 30% всех отходов. Оставшиеся после измельченные пищевые отходы используются для сельскохозяйственных целей – в качестве компоста».

Метан помимо производства электро- и тепловой энергии можно применять для разработки автомобильного горючего. Для этого сырой газ очищается и перерабатывается в сжиженный природный газ (СПГ) или сжатый природный газ. По мнению Ракеша Кумара, заместителя директора Национального научно-исследовательского института инженерных средств охраны окружающей среды (Индия), использование СПГ в качестве автомобильного горючего позволит существенно снизить выбросы выхлопных газов. В Мумбаи городские власти думают о переходе на этот вид топлива для автобусов.

Разработано немало способов и технологий по переработке метана. Существуют специальные партнерства, которые помогают привлечь к этому процессу коммерческие организации. В России работа со свалочным газом только началась. Важно, чтобы государство поддерживало экологические инициативы и следило за эко-составляющей перерабатывающего бизнеса. ■



## СУТОЧНЫЕ ГРАФИКИ ТЕПЛО- И ЭЛЕКТРОЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ И ВЫБОР СТРУКТУРЫ И МОЩНОСТИ МАЛЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

**Эфендиев А.М.**, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»

**Горин А.В.**, ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»

**Акпасов П.П.**, ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»



Установлено, что подавляющее большинство личных подсобных хозяйств (ЛПХ) и фермерских хозяйств (ФХ), в том числе вновь создаваемых, находятся в районах, недоступных централизованным энергетическим сетям. По данным [1], в Поволжском федеральном округе доступ сельского населения на местах их проживания к электроэнергетическим сетям (в основном осветительным) достигает почти 100%, газовым сетям в среднем не более 25–30% местами менее 15%. На местах осуществления производственных процессов (содержание животных, земледелие и т.д.) источники тепловой энергии отсутствуют вообще, электроосветительные сети имеют 55–60% хозяйств, силовые электросети не более 30%, по-видимому этим и следует объяснить низкую производительность практически всех направлений сельхозпроизводства.

При стоимости создания местных сетей электро- и теплоснабжения соответственно (3,0...3,5) млн руб./км и (6,0...6,5) млн руб./км мелкие сельхозтоваропроизводители не могут обеспечивать нужды собственного производства энергоносителями.

В условиях непрерывного роста тарифов естественных монополий на энергоносители и топливо производители почти 50% сельхозпродукции – мелкие фермерские, крестьянско-фермерские и личные подсобные хозяйства – бросают сельхозпроизводство, так как в себестоимости их товарной продукции около 70% составляют расходы на энергоснабжение, топливо (ГСМ) и удобрения [2].

Анализ существующего информационного материала по энергоснабжению сельскохозяйственного производства показывает, что специалисты едины в мнении, что энергообеспечение отдаленных потребителей путем создания локальных сетей с автономными энергоисточниками является актуальной проблемой. При этом использование возобновляемых энергоисточников вместо привозного углеводородного топлива считается энергетически и экономически более эффективным.

Однако на сегодняшний день практически неизвестны:

- реальная численность ЛПХ, ФХ и крестьянско-фермерских хозяйств (КФХ), их финансово-экономические возможности для создания (выкупа) малых энергетических установок (МЭУ);
- потребности рынка на различные по мощности энергоустановки;
- какие по схеме энергоустановки могут быть более востребованными;
- требуемый мощностной ряд МЭУ;
- энергоэффективности этих установок;
- фактор «цена-качество» и т.д.

На кафедре «ЭОП АПК» в течение ряда лет накопили определенный опыт разработки подобных установок и пришли к выводу, что, в отличие от евростран, в РФ для энергоснабжения распределенных на значительных территориях ФХ, КФХ и ЛПХ необходимо создание полностью автономных комбинированных МЭУ на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ) разных структур и мощностей. В качестве базового источника в составе энергоустановки могут быть использованы установки по анаэробной переработке сырых биомасс и жидких отходов животных и птиц на биогаз и биогаз, газогенераторы или другие твердотопливные установки.

Компонентов для создания таких установок на мировом рынке предостаточно, однако в российских условиях ведения сельскохозяйственного производства в силу ряда причин сооружение МЭУ из этого оборудования может оказаться экономически не оправданным. Следует создавать новые МЭУ на базе отечественных разработок, например, на базе биогазово-биогазусной технологии.

На примере двух фермерских хозяйств КФХ «Собачко О.А.» Федоровского района и «Седов А.В.» Озинского района Саратовской области рассмотрим возможность создания таких установок и их структуры.

Одним из основных условий создания любой силовой установки является ее потребная мощность. Для фермерских хозяйств она выражается в среднесуточном потреблении электрической энергии круглогодично и тепловой энергии за отопительный период. Следовательно, в первую очередь необходимо иметь данные по суточному расходу электрической и тепловой энергии ФХ в разрезе каждого часа и возможности хозяйства обеспечить биогазовую установку биосырьем.

Возможности выбора и использования вида возобновляемого источника энергии для создания отдельных компонентов МЭУ зависят от энергетического потенциала различных ВИЭ на данной местности. При этом базовый источник должен функционировать круглогодично, вспомогательные – посезонно или периодически. К базовым источникам МЭУ можно отнести когенерационные установки и электростанции на базе двигателей внутреннего сгорания, солнечную электростанцию (СЭС) или геотермальную электростанцию (геоТЭС), работающие на возобновляющихся теплоносителях. К вспомогательным – низкопотенциальные солнечные и ветроэнергетические установки, хотя в определенных условиях они также могут быть базовыми источниками.

Разработке состава и структуры малой энергетической установки предшествует установление годовых и суточных графиков тепло- и электроэнергопотребления ЛПХ и ФХ.

Целью представленной работы является исследование одного из базовых вопросов создания малых энергетических установок, работающих на ВИЭ: разработка суточных графиков тепло- и электроэнергопотребления разных по масштабам фермерских хозяйств, выбор мощности компонентов комбинированной энергетической установки.

В работе [3] изложены материалы по электроснабжению жилых домов (коттеджей) площадью 100, 200 и 300 м<sup>2</sup> и фермерских хозяйств на 10, 30, 100 голов дойных коров. Здесь теплоснабжение быта и производства также осуществляется от электроисточников. Пользуясь [3] и собственными исследованиями нами составлены суточные графики тепло- и электроэнергопотребления для различных масштабов ФХ, которые приведены на рис. 1,2.

Для сбора информации были подготовлены:

- опросные листы на 7 дней недели, по 24 часа в сутки;
- перечень электробытовых приборов и используемого электрооборудования фермерского хозяйства с указанием их марки и установленной мощности.

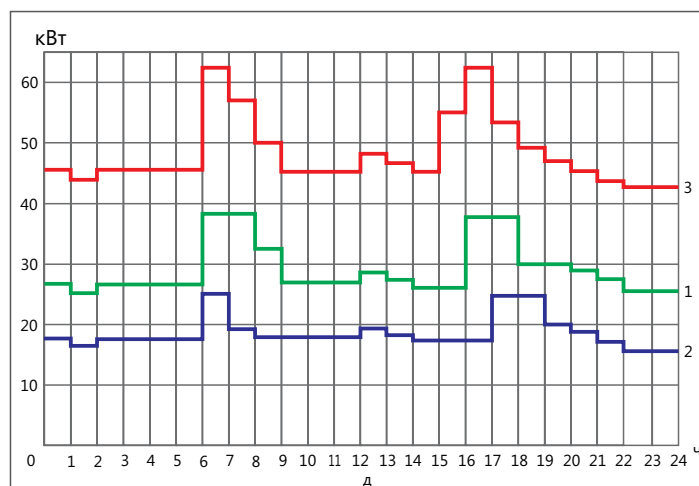
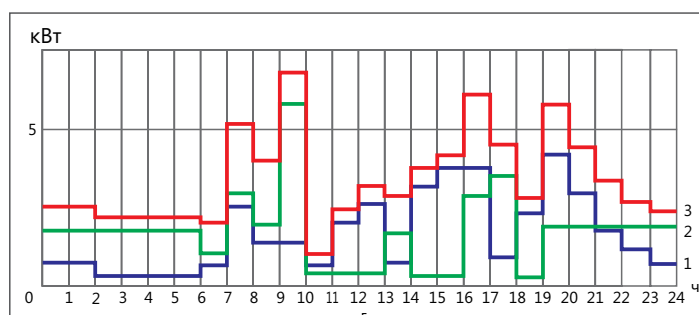
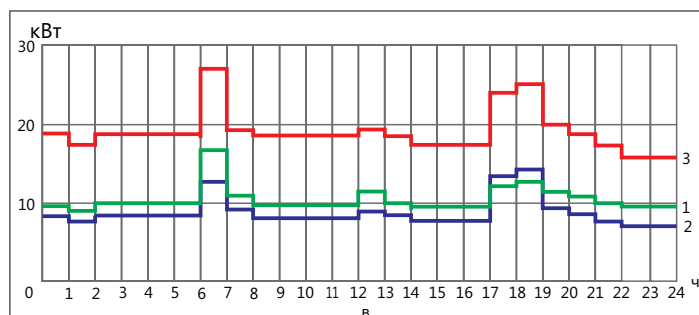
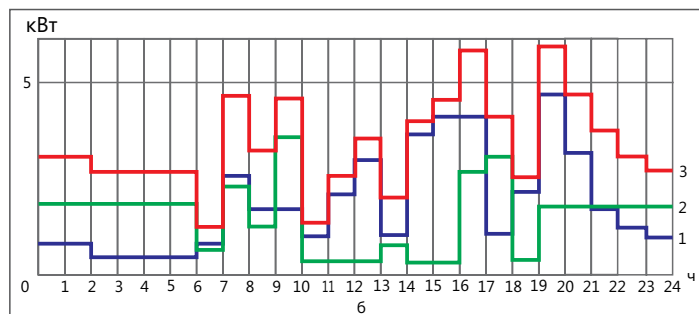
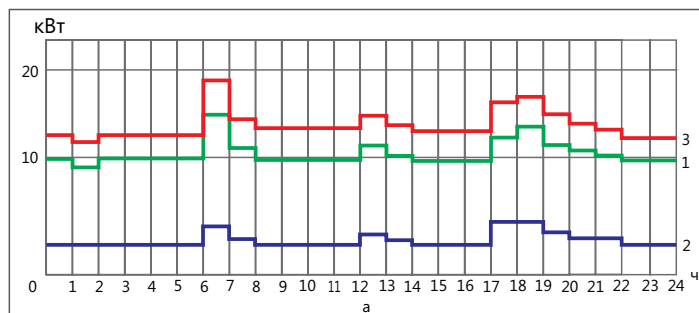
В опросные листы вносились в отдельности: электробытовые приборы, производственное электрооборудование и теплоиспользующее оборудование.

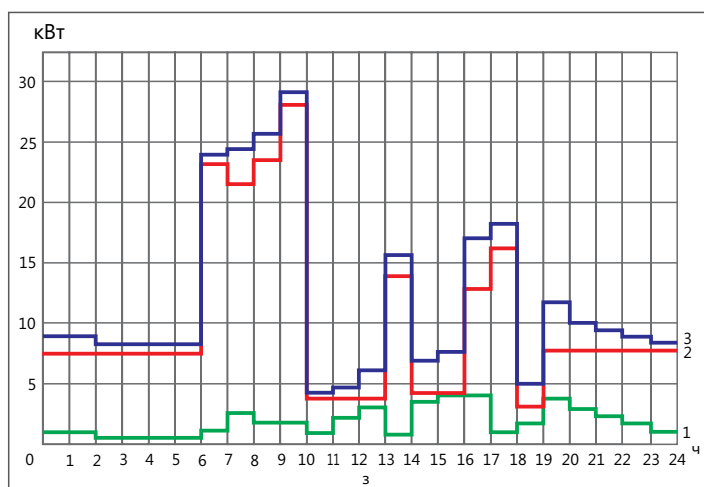
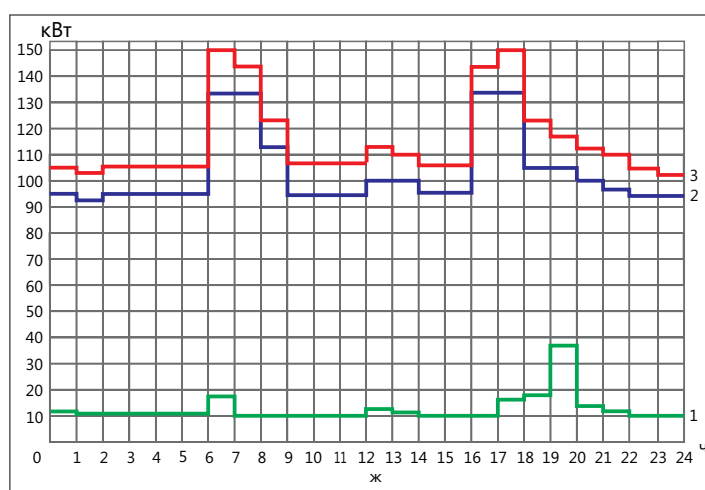
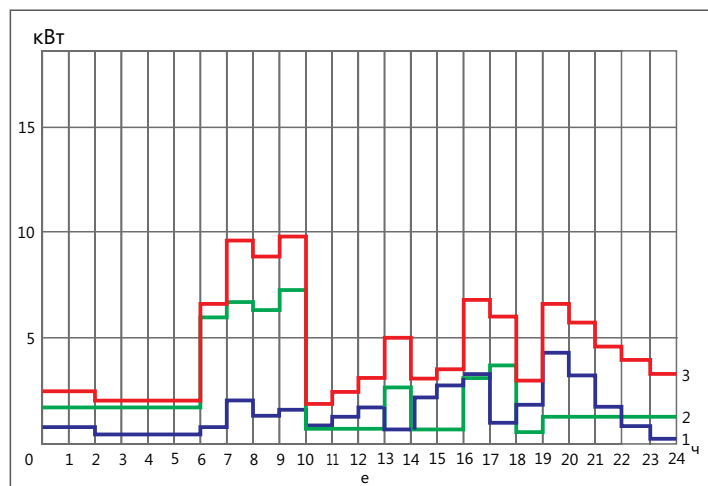
В течение двух недель производилась запись времени включения и продолжительности работы (в минутах) каждого бытового электроприбора, производственного электрооборудования, бытовых теплогенерирующих устройств.

Затем эти данные усреднялись в опросных листах, делались записи времени и продолжительности работы приборов и оборудования.

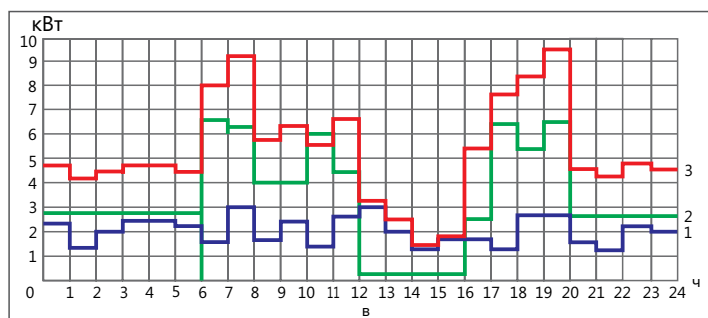
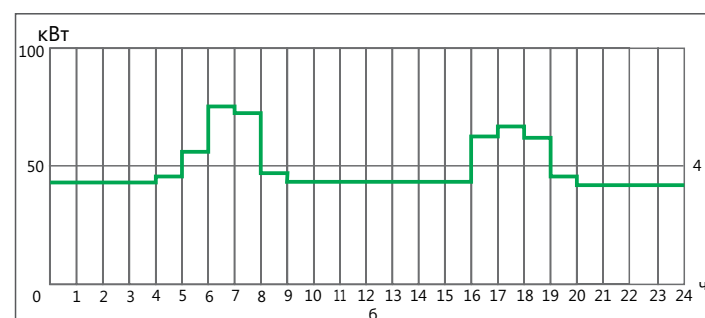
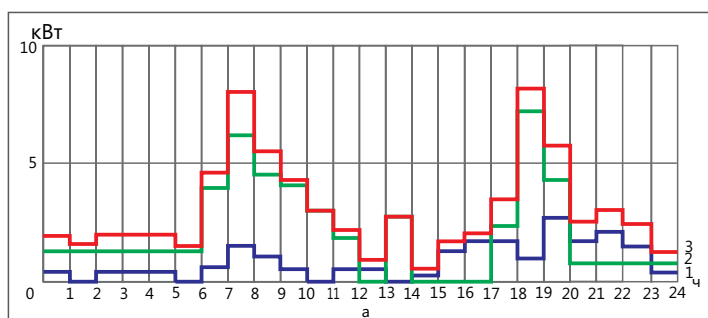
По опросным листам рассчитывались ежечасные средние расходы электрической энергии бытовыми приборами и производственным электрооборудованием.

Надо отметить, что данные, вносимые в суточные графики (величины часового расхода электрической энергии или тепла), были обработаны методами математической статистики и теории вероятностей. Были определены средние величины и среднеквадратичные отклонения параметров.





**Рис. 1.** Суточные графики тепло- и электроэнергопотребления фермерских хозяйств: а, б – на 10 голов; в, г – на 30 голов; д, е – на 100 голов; ж, з – на 350 голов КРС; а, в, д, ж – теплотребление; б, г, е, з – электропотребление; 1, 2, 3 – энергопотребление жилого дома, фермы и суммарное



**Рис. 2.** Суточные графики энергопотребления КФХ «Собачко О.А.» и КФХ «Седова А.В.»: а,б – тепло и электроэнергопотребление КФХ «Собачко О.А.»; в – электроэнергопотребление КФХ «Седова А.В.»; 1 – электропотребление жилого дома; 2 – электропотребление фермы; 3 – суммарное электропотребление; 4 – суммарное теплотребление

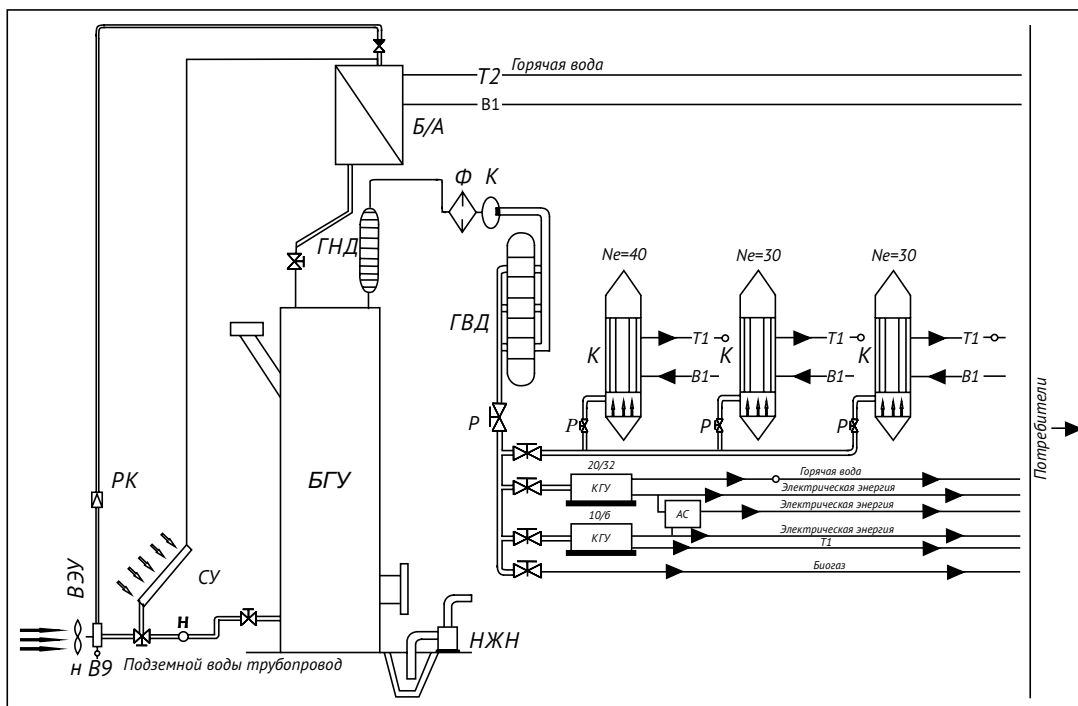
По результатам обследования двух ФХ и расчетов были определены среднечасовые и пиковые нагрузки, расход тепловой и электрической энергии данными хозяйствами, которые приведены в таблице



Расчетные величины средних и пиковых нагрузок по тепло- и электроэнергопотреблению

КФХ с поголовьем животных	Расход энергии, кВт				Продолжительность пиковых нагрузок, час	
	Среднечасовые		Пиковые		Теплов.	Электрич.
	теплов.	электрич.	теплов.	электрич.	утро/вечер	утро/вечер
80 гол.	47,1	4,72	62,5	9,48...7,62	2/3	4/2
353 гол.	114,51	11,43	143,4	23,14...28,28	3/3	4/2

На рис. 3 приведен вариант структурной схемы малой комбинированной энергоустановки, предлагаемой для КФХ на 353 голов КРС.



**Рис. 3.** МЭУ на базе ВИЭ: для ФХ численностью дойных коров 353 голов; БГУ – биогазовая установка; ГНД – газгольдер низкого давления; ГВД - газгольдер высокого давления; К – котел; Р – регулятор; Б/А – бак аккумулятора; СУ – солнечная установка; КГУ – когенерационная установка; АС – аккумулирующая система; РК – регулирующий кран; Ф – фильтр; К – компрессор; НЖН – насос жидкого навоза; Н-насос; В1 – холодная вода из водопроводной сети; Т1,Т2 – подающая и обратная трубопроводы горячей воды; В1 – трубопровод подземный.

Дальнейшие уточнения расчетов мощностей энергоисточников и их структур ведутся с учетом климатических периодов (зима – лето); перспектив развития хозяйств; возможностей повышения производительности БГУ по биогазу; расхода биогаза и электрической энергии на собственные нужды; использования солнечной или ветровой энергии для энергосберегающих целей; различных вариантов аккумуляторов энергии и т.д. Произвели также расчет возможности двух ФХ по обеспечению топливом – биогазом потребности собственных энергоустановок, они составляли: КФХ «Собачко О.А.» – Вб.г.сут = 253 м<sup>3</sup>; КФХ «Седова А.В.» Вб.г.сут = 1144 м<sup>3</sup>, которые эквивалентны 158 м<sup>3</sup> и 715 м<sup>3</sup> природному газу.

Для энергообеспечения КФХ «Собачко О.А.» достаточно 121 м<sup>3</sup> природного или 194 м<sup>3</sup> биогаза, КФХ «Седова А.В.» – 528 м<sup>3</sup> природного или 845 м<sup>3</sup> биогаза. Резервы КФХ по биогазу составляют соответственно 59 м<sup>3</sup> и 299 м<sup>3</sup>, которые используются на бытовые нужды хозяйств и собственные нужды самих установок. -

В заключение можно отметить, что ФХ численностью животных 80–353 голов КРС на базе анаэробной переработки биоотходов собственных производств на биогаз и биоудобрения имеют возможность энергообеспечения себя на все нужды.

## Литература

1. Эфендиев А.М. Выбор мощности генератора автономного источника электроэнергии для сельских бытовых потребителей. /А.М. Эфендиев, С.Ю. Рыхлов. Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы энергетики АПК». СГАУ им. Н.И. Вавилова, Саратов, 2010, с. 385-390. ISBN 978-5-91818-045-7.
2. Эфендиев А.М. Малые энергетические установки на основе БТ, их схемы и параметры. /А.М. Эфендиев, Д.П. Евстафьев, Т.А. Малаев./ Проблемы теплоэнергетики. Сборник научных трудов по материалам XII Международной научно-технической конференции СГТУ, Саратов, 2014. с. 164-169. ISBN 978-5-7433-2768-3.
3. Методика определения потребности в средствах электро-снабжения для социального развития села. Извлечения. (Утверждено Минсельхозом РФ 27 декабря 2001 г, протокол № 41) По состоянию на 25 сентября 2006 г. Москва, 2006.
4. Эфендиев А.М. Биогаз. Технология и оборудование. /ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов: Издание «Саратовский источник» 2013.-252 с. ISBN 978-5-91879-265-0.■

## БУДУЩЕЕ ЗА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ



*Сокращение потребления энергии – одна из наиболее актуальных на сегодня тем, а высокая эффективность – путь к достижению цели устойчивого развития. Российская экономика до сих пор является одной из самых энергоёмких в мире. С ежегодным повышением цен на энергоносители проблема сбережения энергии и управления затратами для крупнейших энергопотребителей становится все более и более актуальной.*

Энергоемкость производства повышается вместе с усложнением технологии производства, а также увеличением количества и мощности оборудования. Технологий и устройств, которые позволяют снизить потери, сократить потребление энергии в производственном цикле – множество. Одним из способов является замена устаревшего насосного оборудования на современное энергоэффективное. Общее потребление ресурсов предприятием в немалой степени зависит от насосного оборудования. По разным оценкам, до 25% мирового потребления всей вырабатываемой электроэнергии приходится на насосное оборудование, в некоторых отраслях этот показатель достигает 50% и более.

Широкая производственная линейка насосного оборудования Wilo для промышленного применения позволяет легко подобрать нужный насос для решения конкретной технологической задачи. Рассмотрим несколько вариантов применения насосного оборудования в промышленности.

Одним из интересных решений для водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий являются польдерные насосы, которые сочетают в себе преимущества классического погружного насоса с возможностями скважинного насоса. Забор воды у такого насоса осуществляется в нижней части агрегата, что позволяет откачивать воду до минимального уровня из приямков и любых резервуаров. Данное оборудование успешно применяется в ирригационных системах, горнодобывающей промышленности,

строительстве, балластных системах плавучих платформ. Также эффективно использование польдерных насосов на гидроэлектростанциях, взамен полупогружных насосов для дренажа камер гидроагрегатов. Эффективное охлаждение электродвигателя достигается за счет его омыwania перекачиваемой жидкостью. Дополнительную эффективность можно получить за счет точного изготовления рабочего колеса под заданную подачу и напор насоса с высокой точностью. Диапазон подачи от 50 до 1000 м<sup>3</sup>/ час и напор до 170 метров делают их идеальным техническим решением и для блоков оборотного водоснабжения нефтеперерабатывающих заводов. Немаловажной отличительной особенностью данного вида насоса является высокий КПД, а также низкая стоимость сервисного обслуживания.

Для понижения уровня грунтовых вод в скважинах водопонижения для ТЭС, в скважинах систем водоснабжения для водоканалов востребованы погружные насосы Wilo EMU со стандартными диаметрами скважин от 4 до 24". Преимущество данных насосов в их малых радиальных размерах, максимальном КПД и длительном сроке использования. В бассейнах, озерах, резервуарах возможен монтаж этих насосов в горизонтальном положении. Такое решение часто используется для создания необслуживаемых пожарных установок, в том числе и в морских портах. Также данное оборудование может использоваться и для перекачивания солевой воды.



## Из истории вопроса

Первый насос для тушения пожара изобрел древнегреческий механик Ктесибий еще в I в. до н.э. Простейшие же деревянные насосы с проходным поршнем для подъема воды из колодцев применялись еще раньше. До начала XVIII века насосы, по сравнению с водоподъемными машинами, использовались редко. В дальнейшем, в связи с ростом потребности в воде и необходимости увеличения высоты ее подачи насосы стали постепенно вытеснять водоподъемные машины.

В конце XIX века, дипломированный инженер из Дортмунда (Германия) Вильгельм Оплендер основал фирму WILO. Одним из поворотных событий в истории фирмы стало изобретение Оплендером ускорителя циркуляции, который состоял из лопастного колеса, вмонтированного в отопительный трубопровод. Изобретение было запатентовано в Германии в 1929 году.

Для водоотведения уже несколько десятилетий успешно используются погружные насосы для сточных вод Wilo-EMU FA. Данные насосы не только обладают высокой надежностью, но и позволяют получить ощутимую экономию. Возьмем, к примеру, реконструкцию канализационных очистных сооружений Кавказских Минеральных Вод, где в эрлифтный колодец был помещен погружной насосный агрегат Wilo FA производительностью 2500 м<sup>3</sup>/час с мощностью мотора 120 кВт. Это специальный насос с низким числом оборотов для щадящей транспортировки активного ила. Фактическая экономия энергии составила в среднем 480 000 рублей/месяц или почти 6 миллионов рублей в год.

Итак, во всех производственных процессах промышленных предприятий существует необходимость в применении качественных и эффективных насосов. Насос является энергоемким агрегатом, и существует целый ряд способов, позволяющих повысить как энергоэффективность оборудования, так добиться высокой энергоэффективности насосной системы. Как показывает практика: использование современных экономичных насосов позволяет экономить потребляемую электроэнергию, а значит – снижать производственные издержки.

Сегодня немецкий концерн WILO SE является ведущим производителем энергоэффективного насосного оборудования для систем отопления, кондиционирования, водоснабжения, пожаротушения, а также для отвода и дальнейшей обработки сточных вод. В России компания работает с 1997 года. ООО ВИЛО РУС – это 29 филиалов в разных городах России, сборочные линии в Москве и Екатеринбурге и более 200 сотрудников. 25% от общего объема поставок ВИЛО РУС составляет оборудование, производимое в России. В частности, в России производятся установки для систем пожаротушения, консольные насосы серии Wilo-NL, насосы для водоотведения, установки повышения давления, приборы управления и автоматика. В настоящее время в Ногинске (Московская область) ведется строительство нового производственно-логистического комплекса. Пуск в эксплуатацию планируется в 2016 году. Долгосрочный стратегический план развития компании в России (до 2020 года) предполагает пятикратное увеличение производственных мощностей. ■

Филиал в г. Саратове  
410005 г. Саратов ул. Б. Садовая, д 239, офис 419-2  
Тел./факс: +7 (8452) 39-03-44 E-Mail: saratov@wilo.ru  
Ульянов Александр Геннадьевич

На правах рекламы

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАКОНА ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

Нефантьев А.И., директор ООО «Вектор-С»



Реализация основных положений Федерального закона от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ, в том числе в части обеспечения коммерческим учетом энергоносителей, сдерживается рядом объективных и субъективных факторов.

В мае 2014 года в Санкт-Петербурге состоялась 20-я юбилейная международная научно-практическая конференция «Коммерческий учет энергоносителей», на которой присутствовало около 150 делегатов, включая представителей энергоснабжающих организаций, управляющих компаний, фирм-изготовителей приборов, метрологических ведомств, разработчиков новых правил учета тепловой энергии и теплоносителя, потребителей тепловой энергии. Как выяснилось из выступлений делегатов, ФЗ № 261 в области учета энергоресурсов исполняется только в отдельных регионах РФ, а в большинстве регионов РФ он не работает.

В соответствии с ФЗ-261 до 1 июля 2013 года все собственники многоквартирных домов (МКД) должны были установить приборы учета энергоресурсов, при этом реализация мероприятий была возложена на энергоснабжающие организации (ЭСО). При невыполнении данных требований законодательства были предусмотрены штрафные санкции. Контроль за соблюдением данного закона должны осуществлять прокуратура, жилищная инспекция и федеральная антимонопольная служба (ФАС). Необходимо отметить, что в таких регионах, как Ленинградская область, Москва, Санкт-Петербург, Татарстан, Томская, Ульяновская области, закон исполняется неукоснительно. В Саратове он исполняется либо частично либо практически не выполняется. Это можно объяснить объективными и субъективными причинами, но все сводится к отсутствию мотивации и наказания за неисполнение закона. Рассмотрим два города: Санкт-Петербург и Саратов. В Санкт-Петербурге за период с 01.07.2013 г. по 01.05.2014 г. силами только одной

энергоснабжающей организации ОАО «Теплосеть. Санкт-Петербург» было установлено около 7000 узлов учета тепловой энергии на многоквартирных домах. На обслуживании в данной организации на сегодняшний день находится около 10 000 узлов, и они даже модернизируют и меняют морально устаревшие существующие узлы учета. В Саратове в рамках исполнения ФЗ № 261 за счет сил и средств ЭСО с 01.07.2013 г. по 01.05.2014 г. было установлено приборов намного меньше, и многие из них в настоящий момент выведены из строя. Анализ приборной базы г. Саратова показывает, что работоспособных приборов чуть более 50%. Прошу вас обратить внимание на информацию, предоставленную ТУТС в г. Саратове, по количеству эксплуатируемых домов и наличию допущенных к эксплуатации коммерческих приборов учета тепловой энергии.

Существующая ситуация не способствует активному вовлечению участников реализации мероприятий по установке приборов учета, в том числе:

- собственники в определенной мере не заинтересованы в установке приборов учета, при этом по ряду МКД произошло увеличение оплаты за теплоэнергоресурсы на основании показаний приборов учета;
- управляющим организациям это не только не выгодно, но даже убыточно, так как они ничего не получают с «экономии», а если эта «экономия» отрицательная, то они платят из своего кармана, при этом на них ложатся дополнительные расходы по эксплуатации приборов учета:

- ЭСО это также невыгодно, так как если происходит экономия энергоресурсов, то у них получаются выпадающие доходы, а если происходит перерасход энергоресурсов, то абоненты просто выводят из строя приборы учета и рассчитываются по нормативам.

Практическое решение вопросов может быть осуществлено двумя способами:

- мотивация управляющих организаций (УО), в частности оставить часть сэкономленных средств, образовавшихся при оплате энергоресурсов по показаниям приборов учета в распоряжении управляющих организаций, для чего необходимо внести изменения в действующие нормативные документы;
- повышение роли штрафных санкций, предусмотренных законом к УО, что сдерживается из-за отсутствия реального контроля за исполнением закона со стороны надзорных органов.

Необходимо отметить, в Санкт-Петербурге пошли по второму пути, и все сразу сдвинулось с мертвой точки. ФАС Санкт-Петербурга строго предупредил энергоснабжающие организации города об исполнении закона и пригрозил им штрафными санкциями. Жилищная инспекция и прокуратура в массовом порядке применила штрафные санкции к управляющим организациям, причем эти санкции были внушительные и болезненные для УО. Например, если УО имеет в управлении 200 МКД и с каждого МКД берется штраф в размере 100–150 тыс. рублей, то общий штраф на эту УО составляет 20–30 млн рублей. После принятия таких жестких мер ФЗ № 261 сразу же заработал. Сегодня в тех регионах, где установлены приборы учета на МКД, пришла в действие вторая стадия реализации ФЗ № 261: повышение энергосбережения и энергоэффективности в рамках энергосберегающих контрактов (ЭСКО).

№ п/п	Наименование УК/ТСЖ/ЖСК	Количество домов с договорами на теплоснабжение от «ВоТГК»	Количество оформленных соответствующим образом актов повторного допуска узлов учета тепловой энергии	% от общего количества эксплуатируемых домов, %
1	ООО УК «Волжская ЖЭК-1»	5	2	40
2	ООО УК «Волжская ЖЭК»	32	22	69
3	ООО УК «Первая Волжская ЖЭК»	10	2	20
4	ООО «УК Волжская»	34	17	50
5	ООО «Стройкомплект»	9	0	0
6	АТСЖ «Ленинского района»	311	297	95,5
7	МУ ДЕЗ Заводского района	14	0	0
8	ТСЖ «Дружба-2001»	93	67	72
9	ТСЖ «Южный-2001»	56	2	3,6
10	ООО «Гранд-СВ»	25	10	40

Аналогичным методом проблема установки приборов учета решается в Ленинградской области и других регионах: Москве и Московской области, в г. Елабуге (Татарстан).

Таким образом, видно, что в регионах, где есть заинтересованность местных властей ФЗ № 261 работает, что нельзя сказать о Саратове. В г. Саратове ФАС считает, что контроль за исполнением ФЗ № 261 находится не в ее ведении, жилищная инспекция не контролирует исполнение закона, а прокуратура не только не следит за исполнением закона, но часто становится на сторону собственников МКД и наказывает ЭСО.

Стимулом к применению энергосберегающих технологий, в том числе к повсеместному внедрению приборного учета, является применение повышающих коэффициентов при расчетах за ТЭР. С 1 января 2015 года вступили в силу постановления Правительства РФ от 16.04.2013 г. № 344 и от 17.12.2014 г. № 1380, устанавливающие повышающие коэффициенты к нормативам потребления коммунальных услуг.

Постановлением Правительства РФ № 344 было установлено применение повышающих коэффициентов к нормативам, определенным с применением метода аналогов. Идентичные коэффициенты были установлены Постановлением Правительства РФ № 1380 к нормативам, определенным с применением расчетного метода.

- Повышающий коэффициент с 1 января 2015 года применяется:
- При расчете с применением метода аналогов:
    - к нормативу потребления коммунальной услуги по отоплению в жилых помещениях при наличии технической возможности установки коллективных (общедомовых) приборов учета.
    - при наличии технической возможности установки коллективных (общедомовых), индивидуальных или общих (квартирных) приборов учета к нормативам потребления коммунальных услуг:
      - по холодному водоснабжению в жилых помещениях;
      - по горячему водоснабжению в жилых помещениях;
      - по холодному водоснабжению на общедомовые нужды;
      - по горячему водоснабжению на общедомовые нужды;
      - по электроснабжению в жилых помещениях;
      - по электроснабжению на общедомовые нужды.
  - При расчете с применением расчетного метода:
    - при наличии технической возможности установки коллективных (общедомовых) приборов учета к нормативу потребления коммунальной услуги:
      - по отоплению в жилых помещениях;
      - по холодному водоснабжению на общедомовые нужды;
      - по горячему водоснабжению на общедомовые нужды;
      - по электроснабжению на общедомовые нужды.
    - при наличии технической возможности установки коллективных (общедомовых), индивидуальных или общих (квартирных) приборов учета к нормативам потребления коммунальных услуг:
      - по холодному водоснабжению в жилых помещениях;
      - по горячему водоснабжению в жилых помещениях.
    - при наличии технической возможности установки индивидуальных или общих (квартирных) приборов учета к нормативам



потребления коммунальных услуг по электроснабжению в жилых помещениях.

На период с 1 января по 30 июня 2015 года повышающий коэффициент установлен в размере 1,1.

Повышающие коэффициенты составляют:

1. с 1 января 2015 года по 30 июня 2015 года – 1,1;
2. с 1 июля 2015 года по 31 декабря 2015 года – 1,2;
3. с 1 января 2016 года по 30 июня 2016 года – 1,4;
4. с 1 июля 2016 года по 31 декабря 2016 года – 1,5;
5. с 2017 года – 1,6.

Таким образом, собственники и наниматели помещений, не оборудованных приборами учета, при наличии технической возможности такого оборудования, начнут платить на 10% больше, чем собственники и наниматели помещений, не оборудованных приборами учета, в которых возможности такого оборудования нет.

Собственники помещений, оборудованных приборами учёта, продолжают оплачивать коммунальные услуги в объемах, определенных приборами учета.

Согласно Правилам предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 г. № 354 (далее – Правила 354), объём потреблённых коммунальных услуг определяется либо по приборам учёта, либо по нормативам (при отсутствии приборов учёта). При этом согласно абзацу 13 пункта 2 тех же Правил 354 «норматив потребления коммунальной услуги» – количественный показатель объема потребления коммунального ресурса, утверждаемый в установленном порядке органами государственной власти субъектов Российской Федерации и применяемый для расчета размера платы за коммунальную услугу при отсутствии приборов учета».

Таким образом, исполнители коммунальных услуг не имеют права самостоятельно применять какие бы то ни было коэффициенты.

Исходя из вышесказанного, повышающий коэффициент должен применять орган государственной власти, утверждающий нормативы потребления коммунальных услуг. Следовательно, такой орган должен устанавливать два норматива:

- 1) для помещений, где техническая возможность установки приборов учёта отсутствует (без применения повышающих коэффициентов);
- 2) для помещений, где техническая возможность установки приборов учёта имеется (с применением повышающих коэффициентов).

При этом исполнитель коммунальных услуг, как и раньше, руководствуется правовым актом субъекта РФ, а не производит умножение на некий коэффициент, который установлен вовсе не для него.

И еще один вопрос, который я хотел бы раскрыть в этой статье. Это быть или не быть централизованному учету потребляемых энергоресурсов. Я считаю, что дальнейшее движение в плане реализации ФЗ № 261 «Об энергосбережении» бессмысленно без актуализации баз данных всех приборов учета потребляемых энергоресурсов: воды, тепла, газа и электроэнергии. Для этой цели мы рекомендуем использовать только сертифицированные продукты – ЛЭРС УЧЕТ.

Система диспетчеризации ЛЭРС УЧЕТ предназначена для измерений, технологического и коммерческого учета тепла, воды, пара, газа, электроэнергии. Система ЛЭРС УЧЕТ сертифицирована и внесена в Государственный реестр средств измерений под № 56298-14.

Область применения: объекты жилищно-коммунального хозяйства (поквартирный и общедомовой учет), промышленные и производственные предприятия.

Уважаемые руководители ТСЖ, ЖСК, УК, обратившись в ООО «Вектор-С», вы получите полный спектр услуг по сервису вашего ИТП и насосного оборудования. С нашей помощью вы всегда будете в курсе своего потребления.

Литература

1. Канев С.Н. Почему не работает закон об энергоресурсосбережении.
2. Постановление Правительства РФ от 04.09.2013 г. № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя» (вместе с «Правилами коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя»).
3. Анисимов Д.А. Новые правила учета тепла, теплоносителя: опять мимо? //Коммунальный комплекс России. № 4, 2014 г.
4. Материалы 34-й Международной научно-практической конференции «Коммерческий учет энергоносителей», Санкт-Петербург, 15–16.05.2014 г.
5. Постановление Правительства РФ от 26.08.2006 г. № 491 «Об утверждении Правил коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя».
6. Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 г. № 354 (ред. от 14.02.2015 г.) «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов».■



демо-сайт: lers2.vectors-saratov.ru  
логин: demo пароль: demo  
Адрес: 410065, г. Саратов,  
ул. Саперная, 7  
+7 (8452) 555-395

На правах рекламы

# ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ

**Киреев С.В.**, начальник лаборатории по охране окружающей среды Инженерно-технического центра ООО «Газпром трансгаз Саратов»  
**Хрячкова Е.С.**, инженер-химик 2-й категории лаборатории по охране окружающей среды Инженерно-технического центра ООО «Газпром трансгаз Саратов»

**Орехова О.В.**, инженер-химик 2-й категории лаборатории по охране окружающей среды Инженерно-технического центра ООО «Газпром трансгаз Саратов»

**Бочарников А.П.**, ведущий инженер-химик лаборатории по охране окружающей среды Инженерно-технического центра ООО «Газпром трансгаз Саратов»

В соответствии с требованиями Водного кодекса и закона «Об охране окружающей среды» запрещен сброс неочищенных сточных вод в окружающую среду. В связи с этим вопросы очистки сточных вод имеют большое значение для деятельности предприятий.

В настоящее время разработаны и развиваются различные технологии очистки сточных вод. Наибольшее распространение получили естественные и недорогие биологические методы очистки, представляющие собой интенсификацию природных процессов разложения органических соединений микроорганизмами в аэробных или анаэробных условиях.

В ООО «Газпром трансгаз Саратов» в настоящее время эксплуатируются 11 очистных сооружений. Из них 10 – сооружения биологической очистки, 1 – сооружение электрохимической очистки.

Биологическая очистка сточных вод представляет собой результат функционирования системы «активный ил – сточная вода», характеризующейся наличием сложной многоуровневой структуры. Биологическое окисление, составляющее основу этого процесса, является следствием протекания большого комплекса взаимосвязанных процессов различной сложности.

Данные сооружения не всегда эффективны, что не удивительно, т.к. это трудноуправляемые биологические системы, работающие в неблагоприятном режиме постоянно изменяющегося сложного состава поступающих на очистку сточных вод.

Специалистами лаборатории по охране окружающей среды филиала ООО «Газпром трансгаз Саратов» ИТЦ ведется мониторинг состояния всех очистных сооружений Общества, сопровождаемый контролем качества сбрасываемых сточных вод, регулярными обследованиями очистных сооружений и оценкой эффективности их работы по данным результатов химических анализов проб сточных вод до и после очистки. При возникновении сбоев в работе очистных сооружений разрабатывается комплекс рекомендаций для восстановления штатного режима работы, при этом основная часть из них имеет системный характер и требует адаптации суще-



ствующих инструкций по эксплуатации очистных сооружений под условия, в которых работают станции очистки на данный момент.

Задача обеспечения высокого качества биологической очистки сводится к поддержанию удовлетворительного состояния активного ила в системе очистных сооружений и его ферментативной активности, что в свою очередь представляет главную проблему биологических очистных сооружений. На состояние активного ила влияют различные экологические факторы: температура, значение водородного показателя pH, содержание растворенного кислорода, объемы поступающих сточных вод, наличие застойных зон в технологических емкостях, своевременное выполнение мероприятий, описанных в инструкциях по эксплуатации очистных сооружений.

Резкие изменения физико-химических показателей приводят к нарушению равновесия в системе «активный ил – сточная вода». В связи с этим на очистных сооружениях возникают различные проблемы. Специалистами лаборатории ООС филиала ООО «Газпром трансгаз Саратов» ИТЦ предлагаются индивидуальные рекомендации по ряду проблем, которые рассмотрены ниже.

**1. Изменение концентрации ионов водорода (pH).** Величина pH в сточных водах – важный прогностический показатель эффективности биологической очистки. Для удовлетворительной работы активного ила необходима нейтральная реакция среды 6,5–7,8.

Изменение величины рН сточных вод приводит к снижению интенсивности обмена у микроорганизмов, разбиванию хлопьев ила, плохой осаждаемости.

По результатам химических анализов сточных вод Александрово-Гайского ЛПУ МГ до и после очистки на станции «Ерш-Б-10С» было обнаружено резкое падение величины рН. В связи с этим специалистами ЛООС было произведено обследование данных очистных сооружений, в ходе которого было измерено значение рН на всех участках технологической схемы. При этом обнаружено, что начиная с зоны денитрификации значение рН резко снизилось и составило 3,3–5,6. Это может быть связано с голоданием активного ила или повышением содержания нитратов в очищенных сточных водах. Для установления точных причин возникновения данной проблемы были проведены дополнительный отбор проб воды и необходимые химические анализы, показавшие, что на момент исследования содержание нитрат-ионов превысило допустимое в 25 раз.

Основной причиной избыточного содержания нитратов является наличие застойных зон со скоплениями отмершего ила. Для восстановления нормального режима работы очистных сооружений «Ерш-Б-10С» были рекомендованы внеплановые работы, такие как: удаление со дна отсеков биореактора осевшей смеси, очистка стенок биореактора от слежавшегося осадка. Все мероприятия были проведены в соответствии с рекомендациями. На данный момент система вышла на штатный режим работы, что подтверждается значением рН.

## 2. Дефицит растворенного в воде кислорода.

Для нормальной жизнедеятельности организмам активного ила требуются малые количества кислорода. Однако активный ил не терпит залежей и при малейшем застое, по причине нарушения биохимических процессов, он начинает гибнуть от собственных продуктов жизнедеятельности. Поэтому предусмотренные нормы на содержание растворенного кислорода предполагают обеспечение интенсивного перемешивания иловой смеси. Также подача воздуха обеспечивает несколько процессов, происходящих с активным илом: дыхание организмов, перемешивание иловой смеси, удаление продуктов жизнедеятельности, окисление загрязняющих веществ.

Дефицит растворенного кислорода для активного ила может быть обусловлен различными причинами.

Наиболее часто на очистных сооружениях Общества наблюдается наличие залежей активного ила в различных частях технологической схемы. Слежавшийся активный ил плохо поддается насыщению кислородом, вследствие этого возникают процессы отмирания и гниения биомассы, что приводит к дополнительному загрязнению очищаемых сточных вод.

Подобные явления наблюдались при обследовании очистных сооружений «Нептун-25» Мокроусского ЛПУМГ. В воде и на ершовой загрузке при визуальном осмотре был обнаружен черный осадок отмершего ила, на поверхности воды – крупные хлопья неосажденного активного ила. Также отмечалось самопроизвольное газообразование. Для решения возникшей проблемы было рекомендовано произвести очистку емкости анаэробного биореактора и ершовой загрузки от осадка отмершего ила, не допускать накопления осадка активного ила в системе, для чего производить удаление стабилизированного осадка из системы 1 раз в 3 суток. Данная периодичность была подобрана индивидуально для этой станции КОС.

## Поверхность воды



Ершовая загрузка



Рис. 1. Процессы отмирания и гниения биомассы на очистных сооружениях «Нептун-25» Мокроусского ЛПУМГ

При обследовании данной станции очистки после выполнения рекомендаций на ершовой загрузке в биореакторе и аэротенке II ступени, на полимерной загрузке типа «бигуди» в аэротенке I ступени обнаружено достаточное количество активного ила. Ил бурового цвета, что говорит о его удовлетворительном состоянии для эффективной очистки. При микроскопическом обследовании обнаружено достаточное количество жизнеспособных микроорганизмов различных видов.

## Ершовая загрузка биореактора



Организмы активного ила



Рис. 2. Результаты визуального осмотра активного ила в системе



**3. Избыточная подача кислорода** также неблагоприятно сказывается на состоянии активного ила, т.к. при усиленной аэрации происходит разбивание хлопьев активного ила и его дальнейшее оседание на дно и на стенки аэротенков, что снижает его биохимическую активность. Это приводит к уменьшению эффективности биологической очистки. При обследовании очистных сооружений «Нептун-50» Мещерского ЛПУ МГ было обнаружено, что в аэротенках I и II ступеней неправильно выбран режим аэрации. Также было измерено содержание растворенного кислорода в системе, которое превысило необходимое в системе. В связи с этим в рамках мероприятий по восстановлению штатного режима работы очистных сооружений было уменьшено количество подаваемого в систему кислорода и рекомендовано провести очистку аэротенков от мелкодисперсных частиц активного ила. При последующих осмотрах данных очистных сооружений было обнаружено, что ввиду соблюдения режима умеренной аэрации содержание растворенного кислорода достаточно для нормальной жизнедеятельности биоценоза ила. Это является одной из причин нормального функционирования биосистемы активного ила и увеличения эффективности очистки, что подтверждают результаты химического анализа.

Сравнение данных химических анализов для очистных сооружений Мещерского ЛПУ МГ

	Взвеш. в-ва	Аммоний	Нитрат	Нитрит	БПК-5	АПАВ
ПДК рыб.-хоз., мг/дм <sup>3</sup>	13,25	0,5	40	0,080	2	0,1
До корректировки режима	20	0,44	39,4	0,005	4	0,21
После корректировки режима	0	0,27	4,27	0,007	2	0,09

### Избыточная подача кислорода



### Нормальный режим аэрации



**Рис. 3.** Сравнение благоприятного и неблагоприятного режимов аэрации

**4. Недостаток питательных веществ.** Если установлена модель станции большего объема, чем среднесуточное поступление сточных вод, то возникает голодание активного ила, т.е. нехватка питательных веществ для его нормального функционирования. При этом наблюдается снижение количества активного ила в системе. Все это приводит к снижению качества очистки сточных вод.

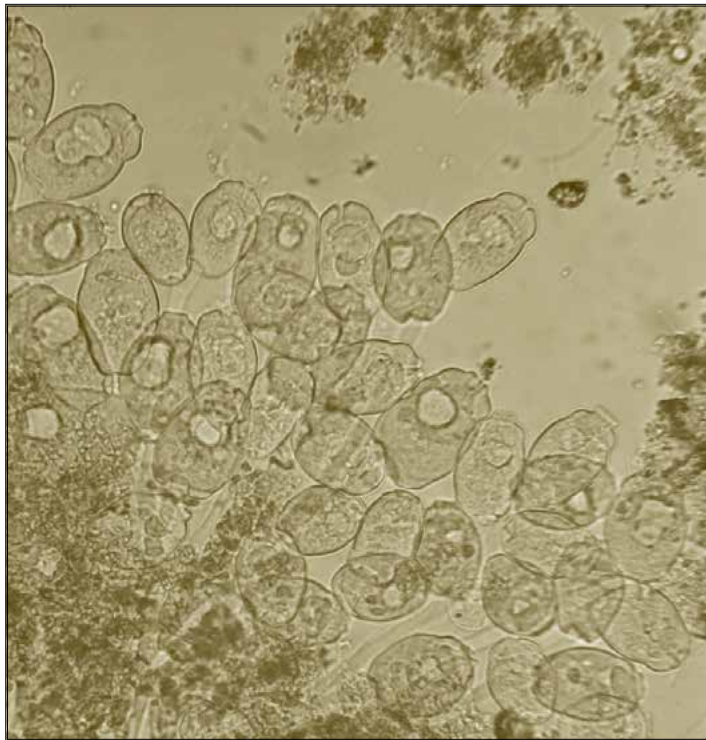
Также низкое количество активного ила наблюдается в первые месяцы после запуска очистных сооружений биологической очистки. При этом нарастание биомассы является длительным процессом, зависящим от различных внешних факторов. В связи с этим время установления нормального режима работы станции биологической очистки может колебаться от нескольких месяцев до 1 года при соблюдении инструкции по эксплуатации, а также отсутствию значительных вмешательств в технологическую схему (модификация схемы, изменение режима аэрации) и резких воздействий на биосистему активного ила (паводок, недостаток воды, возникновение застойных зон). В зависимости от состава поступающих на очистку сточных вод может преобладать в системе либо прикрепленный активный ил, либо взвешенный. Это связано с тем, что природа и количество загрязняющих веществ являются оптимальным питанием для определенных видов микроорганизмов, которые и образуют уникальный биоценоз на каждой станции биологической очистки.

Если в течение указанного времени количество активного ила в системе не достигает проектных значений, то это может быть объяснено нехваткой питательных веществ из-за недостаточного объема поступающих сточных вод.

Для восстановления биоценоза активного ила используются различные добавки. Например, при обследованиях очистных сооружений «ККВ-9», расположенных на территории Управления аварийно-восстановительных работ, при измерении дозы активного ила было обнаружено, что процесс нарастания необходимого количества ила шел медленно. Для его ускорения было рекомендовано ввести в систему гранулированный бактериальный концентрат ВАСТИ-БИО, содержащий большое количество микроорганизмов. Главной его особенностью является быстрое увеличение количества активной биомассы, приспособленной к неблагоприятным условиям. Также в его состав входят ферменты, служащие дополнительным питанием для микроорганизмов. На момент по-

следующих осмотров данных очистных сооружений количество активного ила превышало необходимые 15%, что говорит о высокой эффективности препарата. Кроме этого, важно отметить, что его использование необходимо только при малом содержании ила в системе, поэтому при достижении необходимого содержания ила в системе было рекомендовано прекратить внесение препарата. Микроскопическое исследование пробы ила показало наличие большого количества жизнеспособных микроорганизмов.

## До введения добавки



## После введения добавки

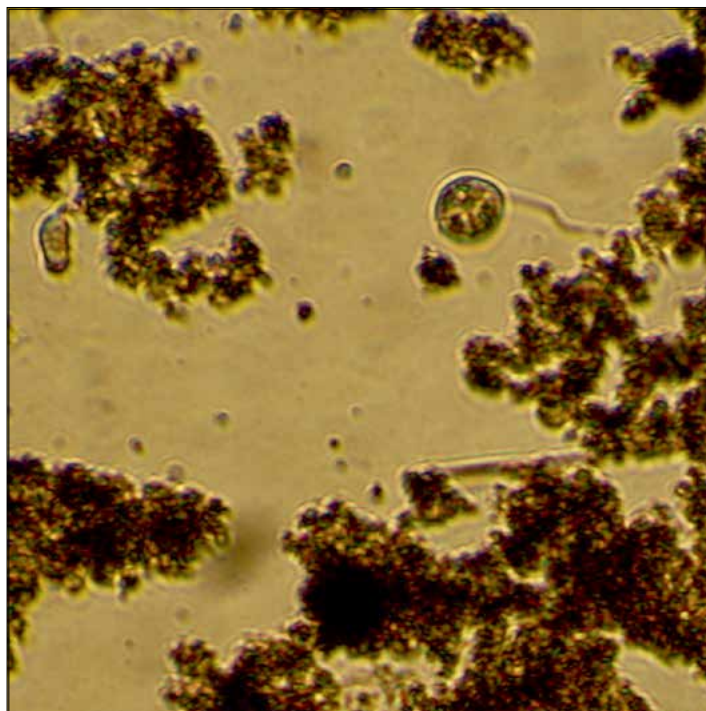


Рис. 4. Результаты микроскопического исследования

Также в результате изучения научно-технической литературы и на основании обобщения материалов по обследованию очистных сооружений Общества был разработан комплекс рекомендаций по улучшению состояния активного ила и, как следствие, увеличению эффективности работы очистных сооружений. Для этого необходимо:

1. Регулярно производить очистку всех частей технологической схемы в режиме, подобранном для каждой КОС индивидуально.
2. Установить в аэротенках оптимальный для каждой станции КОС режим аэрации, обеспечивающий необходимое для жизнедеятельности активного ила содержание кислорода. Не допускать недостаточной или избыточной подачи воздуха в технологических емкостях.
3. Периодически проводить визуальный осмотр синтетической загрузки в биореакторе и аэротенках. При обнаружении признаков гниения биомассы проводить внеплановую очистку загрузки и удаление осадка активного ила из системы.
4. Поддерживать равномерность поступления сточных вод на очистные сооружения для избегания голодания активного ила при их недостатке и вымывания иловой биомассы из системы при их избытке.
5. Ежедневно контролировать содержание активного ила. При снижении количества активного ила ниже необходимого значения рекомендуется завозить активный ил с действующих очистных сооружений, проводить рециркуляцию активного ила в системе. Возможно вводить в систему (в аэротенк I степени) гранулированный бактериальный концентрат ВАСТ1-В10.

На данный момент эти рекомендации применяются на станциях биологической очистки сточных вод Общества. Благодаря этому постепенно формируется активный ил, способный эффективно удалять загрязнения из поступающих стоков, что благоприятно сказывается на качестве очистки сточных вод. Степень очистки на данный момент достигает 80-95% в зависимости от загрязняющего вещества.

## Литература:

1. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. М.: Акварос, 2003. 512 с.
2. Жмур Н.С. Управление процессом и контроль результата очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. М.: Луч, 1997. 172 с.
3. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В. Очистка производственных сточных вод. М.: Стройиздат, 1979. 320 с.
4. Майоров С.А., Седов Ю.А., Парахин Ю.А. Электрохимическая очистка хозяйственно-бытовых и промфекальных сточных вод. ■



Государственное автономное учреждение  
**«Агентство энергосбережения»**  
**Саратовской области**

**ГАУ «Агентство энергосбережения» Саратовской области  
совместно с Министерством строительства и ЖКХ Саратовской  
области разработало целевые программы  
по следующим основным направлениям:**

- ◆ Перевод на индивидуальное отопление жилищного фонда с установкой индивидуальных высокоэффективных теплогенераторов в каждой квартире;
- ◆ Оптимизация схем теплоснабжения населенных пунктов с установкой блочно-модульных котельных и котлов наружного размещения, оснащенных современными автоматизированными котлами и эффективным оборудованием подготовки исходной воды;
- ◆ Замена электрического отопления объектов бюджетной сферы с установкой современной котельной техники;
- ◆ Реконструкция тепловых сетей на основе применения современных трубопроводных и изоляционных материалов (применение полимерных труб);
- ◆ Установка узлов учета энергоресурсов в организациях бюджетной сферы;
- ◆ Реконструкция печного оборудования в жилых домах;
- ◆ Модернизация системы теплоснабжения жилых домов Саратовской области с установкой индивидуальных тепловых пунктов (ИТП);
- ◆ Применение альтернативных источников энергии, в том числе солнечных коллекторов для приготовления горячей воды в летний период в лечебных учреждениях;
- ◆ Реконструкция котельных агрегатов с установкой высокоэффективных газогорелочных устройств (горелок);
- ◆ Модернизация систем наружного и внутреннего освещения объектов жилищно-коммунального комплекса и бюджетной сферы.
- ◆ Модернизация систем теплоснабжения на основе установки пеллетных котельных;
- ◆ Внедрение систем индивидуального учета и регулирования тепловой энергии в многоквартирных домах.

Завершается разработка целевой программы «Замена энергоемкого кухонного оборудования на энергосберегающие технологии в бюджетных учреждениях Саратовской области».

Тел.: 8 (8452) 48-60-21  
Факс: 8 (8452) 29-17-00  
e-mail: [info@aes-saratov.ru](mailto:info@aes-saratov.ru)  
[www.aes-saratov.ru](http://www.aes-saratov.ru)

410005, г. Саратов, ул. им. Пугачева Е.И., д. 147/151, оф. 601

# СОДЕРЖАНИЕ

ГАУ «АГЕНТСТВО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ» САРАТОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ ИЗДАЕТ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАДАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖКХ  
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

## Редакция журнала:

В.П. Удалов – главный редактор, первый заместитель  
директора ГАУ «Агентство энергосбережения»  
Саратовской области

В.А. Федечкин – директор ГАУ «Агентство  
энергосбережения» Саратовской области

Ю.И. Артемьева – заместитель министра строительства  
и жилищно-коммунального хозяйства Саратовской  
области

В.А. Сатаров – начальник управления топливно-  
энергетического комплекса министерства  
промышленности и энергетики Саратовской области

Е.А. Ларин – директор Инновационного центра  
энергосбережения НТП «Волга-техника» Саратовского  
государственного технического университета имени  
Гагарина Ю.А.

А.А. Урекин – заместитель директора по производству  
ГАУ «Агентство энергосбережения» Саратовской  
области

С.В. Козлова – начальник отдела информационного  
обеспечения ГАУ «Агентство энергосбережения»  
Саратовской области

Т.О. Челибанова – заместитель начальника отдела  
информационного обеспечения ГАУ «Агентство  
энергосбережения» Саратовской области

Материалы, опубликованные в журнале, не всегда  
отражают точку зрения редакции. За точность фактов  
и достоверность информации ответственность несут  
авторы и рекламодатели. При перепечатке материалов  
ссылка обязательна.

## Учредитель:

ГАУ «Агентство энергосбережения»  
Саратовской области

Адрес редакции: 410005, Саратов, ул. им. Пугачева Е.И.,  
д. 147/151, оф. 601.

Тел.: (845-2)29-17-34, 48-60-21

E-mail: info@aes-saratov.ru

www.aes-saratov.ru

Свидетельство о регистрации

ПИ №7-00506 от 13 марта 2015 года

Номер подписан в печать 20.07.15

Отпечатано в ООО «ИППОЛИТ-XXI век»

г. Саратов, ул. Б. Казачья, 79/85

Тел.: (845-2) 59-06-69

Тираж 230 экз.

Цена свободная.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

- Тепин Д.В.**, Основные задачи по подготовке объектов жилищно-коммунального комплекса и социальной сферы области к осенне-зимнему периоду 2015–2016 годов. . . . . 5
- Информация об итогах развития промышленности за пять месяцев 2015 года.  
*По материалам пресс-службы министерства промышленности и энергетики Саратовской области.* . . . . . 8
- Федечкин В.А.**, Создание «Ассоциации государственных учреждений субъектов РФ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности». Проблемы энергосервиса . . . . . 10
- Федотов Д.А.**, Итоги отопительного сезона 2014–2015 гг. в муниципальном образовании «город Саратов» . . . . . 12
- Чирсков В.В.**, Реализация мероприятий по энергосбережению в Марксовском муниципальном районе в 2014–2015 годах . . . . . 14

## ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

- Соколов Д.С.**, Состояние и охрана окружающей среды в Саратовской области в 2014 году . . . . . 16
- Андреева Н.А.**, Город Саратов на пути к разделному сбору ТБО . . . . . 22
- Чесноков Б.П., Абдразаков Ф.К., Наумова О.В., Щербаков А.А., Спиридонова Е.В.**, Разработка устройства и метода обеззараживания отходов животноводства и птицеводства . . . . . 24
- Сандалова Л.А., Вахлаев А.В.**, Повышение эффективности газотурбинных установок путем сжигания метано-водородного топлива. . . . . 27
- В партнерстве с бизнесом. *По материалам Саратовского филиала ЗАО «Управление отходами»* . . . . . 29
- В Подмосковье к 2020 году могут добывать электричество из свалок. *По материалам пресс-службы InSinkErator* . . . . . 31

## НАУКА И ПРАКТИКА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

- Эфендиев А.М., Горин А. В., Акпасов П.П.**, Суточные графики тепло- и электро-энергопотребления фермерских хозяйств и выбор структуры и мощности малых энергетических установок . . . . . 32
- Будущее за энергосбережением . . . . . 36
- Нефантьев А.И.**, Основные проблемы при реализации закона об энергосбережении . . . . . 38
- Киреев С.В., Хрячкова Е.С., Орехова О.В., Бочарников А.П.** Опыт эксплуатации биологических очистных сооружений сточных вод. Рекомендации по повышению эффективности очистки . . . . . 41



Государственное автономное учреждение  
**«Агентство энергосбережения»**  
**Саратовской области**

**предоставляет следующие виды услуг:**

Разработка бизнес-планов

Энергетический аудит

Подготовка информационных  
материалов по энергосбережению

Строительный контроль

Работы по подготовке проектов  
внутренних систем газоснабжения

Тепловизионное обследование

Работы по подготовке проектов наружных  
сетей теплоснабжения и их сооружений

Инструментальное обследование

Выполнение расчетов и обоснований нормативов  
удельного расхода топлива при производстве  
электрической и тепловой энергии

Проведение экспресс-обследований

Выполнение расчетов по определению годового  
расхода тепла и топлива для проектируемых котельных

Разработка схем комплексного развития, схем  
теплоснабжения, схем водоснабжения и водоотведения

Разработка программ энергосбережения

Выполнение работ в рамках энергосервисных контрактов

Организация и проведение тематических семинаров, выставок

Выполнение расчетов и обоснований нормативов  
технологических потерь при передаче тепловой энергии



**Wilo-Stratos PICO,**  
для любых применений

**Высокоэффективный насос с мокрым ротором Wilo-Stratos PICO со встроенным электронным регулированием частоты вращения для систем отопления частных домов позволяет сократить расходы на электроэнергию до 90% по сравнению с нерегулируемыми насосами**

- Возможность выбора режима регулирования для оптимальной работы насоса (напор постоянный / переменный) и системы отопления
- Функция автоматического снижения производительности при снижении тепловой нагрузки в системе отопления (мин. потребляемая мощность 3 Вт)
- Функция динамической оптимизации напора в зоне частичной нагрузки насоса **Dynamic Adapt**
- Установка значения напора с шагом 0,1 м
- Функция автоматического удаления воздуха из полости ротора
- Встроенная защита электродвигателя
- ЖК-дисплей с индикацией режима работы, заданного напора, текущего потребления энергии (Вт) и суммарного потребления (кВт.ч)
- Простая настройка благодаря технологии "красная кнопка"
- Быстрое электроподключение с помощью Wilo-Connector (без отвертки)
- Широкий модельный ряд: DN15, 25, 30; диапазоны напора 1–4 м, 1–6 м
- Изоляция корпуса насоса в комплекте
- Гарантия 5 лет

→ Подробные характеристики и описание функций насоса смотрите на [www.wilo.ru](http://www.wilo.ru)

*Спрашивайте насосы Wilo-Stratos PICO в сантехнических магазинах Вашего города!*