

Нами проведены поисковые исследования электрофизических свойств сточных вод и биообъектов, исследования влияния электрического тока на степень очистки стоков. При изменении подаваемого на электроды напряжения отслеживались изменения факторов, определяющих степень очистки сточных вод – pH, БПК (биологическая потребность кислорода – количество кислорода, необходимое для биологического окисления органических веществ бактериями).

Было установлено, что электрический ток оказывает воздействие на обрабатываемую среду и приводит к изменению pH и БПК, вследствие приложения электрического тока, возрастает степень очистки сточных вод.

Применение электробиологической очистки позволяет снизить энергозатраты, ускорить процесс в 1,5... 2 раза, что приведет к снижению капитальных вложений и повысит эффективность очистки.

УДК 620.93:661.961

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК КОМБИНИРОВАННОЙ ВЕТРОФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГОУСТАНОВКИ

*Русан В. И., Германович А. П., Гудкова Л. К.
РУП «Институт энергетрики АПК»
НАН Беларуси, г. Минск*

Электроснабжение автономных сельских потребителей в нашей республике технически можно решить за счет создания комбинированных ветрофотоэлектрических систем, так как в разные времена года спад одного природного энергисточника совпадает с пиком другого (минимум интенсивности солнечного излучения совпадает с максимальной скоростью ветра). Это может оказаться экономически оправданным из-за возможности использования в составе гибридной системы установок значительно меньшей мощности и, следовательно, меньшей стоимости. Кроме того, благодаря использованию двух различных источников надежность выработки электроэнергии системой в целом значительно повышается.

При разработке принципов создания гибридной системы для автономного энергообеспечения потребителей решались задачи определения оптимального соотношения мощностей ветроэнергетической (ВЭУ) и фотоэлектрической (ФЭУ) установок и выбора способов аккумулирования энергии. Определение оптимального соотношения мощностей основывалось на решении системы уравнений:

$$N = N_{1ВЭУ} + N_{2ФЭУ}$$

$$N = N_{2ВЭУ} + N_{1ФЭУ},$$

где N – суточное потребление энергии, Вт·ч; $N_{1ВЭУ}$, $N_{2ВЭУ}$ – часть суточного потребления энергии, которую обеспечивает ВЭУ при максимальной и минимальной в пределах расчетного периода среднемесячной скорости ветра, Вт·ч; $N_{1ФЭУ}$, $N_{2ФЭУ}$ – часть суточного потребления энергии, которую обеспечивает ФЭУ при среднесуточной интенсивности солнечного излучения с максимальной и минимальной в пределах расчетного периода года среднемесячной скоростью ветра, Вт·ч.

При решении системы уравнений были получены формулы для определения мощности $P_{ФЭУ}$ в гибридной энергетической установке и минимальной требуемой площади F ометаемой поверхности ВЭУ для любого конкретного места с определенными характеристиками ветра и солнечного излучения.

Для преобразования ветровой энергии на территории Беларуси рекомендуется использовать ветроустановки с горизонтальной осью, в основном трехлопастные средней мощностью 10 – 60 кВт и трех-пятислопастные мощностью от 0,1 до 10 кВт с расчетной скоростью ветра в интервале 8,5 – 10 м/с. Причем для климатических условий республики (52 – 56° с ш) ветры более высоких скоростей преобладают в осенне – зимний период, а в весенне – летний период существенно возрастает потенциал солнечной энергии. Солнце светит в среднем 1800 часов в год, интенсивность солнечного излучения находится в пределах 900 – 1100 кВт·ч / м² год, поэтому наиболее целесообразно для использования потенциала энергии ветра и солнца в Беларуси создавать гибридные автономные системы, включающие ветроэнергетическую (ВЭУ) и фотоэлектрические (ФЭУ) установки. Основным источником энергии для создаваемой гибридной системы автономного энергоснабжения является ВЭУ, а фотоэлектрическая установка работает как вспомогательный резервный источник, поскольку ФЭУ – модульная конструкция, позволяющая при необходимости добавлять фотоэлектрические модули.

Одной из трудностей создания энергоустановок, работающих на возобновляемых энергоресурсах, является несогласованность графиков подвода и потребления энергии из-за неравномерного характера их работы. В связи с этим встает задача создания системы аккумулирования энергии, позволяющей удовлетворять нужды потребителя по необходимому ему графику нагрузки. Одним из перспективных путей решения этой задачи является использование водородных систем аккумулирования. Водород, получаемый в результате электролиза воды, в такие отрезки времени, когда производство электроэнергии превышает ее потребление, аккумулируется в металлгидридном аккумуляторе с последующим использованием его для получения теплоты при сжигании или электроэнергии при окислении его в электрохимическом генераторе (ЭХГ). Преимущество этого метода накопления и хранения водорода по сравнению с газгольдерным связаны не только с тем, что в этом случае нет необходимости использования компрессорной установки, с помощью которой давление водорода от 5-10 атм на выходе из электролизера повышается до 100-150 атм в газгольдере. Существенно повышается эксплуатационная безопасность, поскольку водород хранится в твердофазном состоянии, а объем металлгидридного накопителя в три – пять раз меньше объема газового газгольдера.

На территории кафедры практической подготовки студентов БГАУ (пос. Боровляны) сотрудниками Института энергетики АПК смонтирована гибридная ветрофотоэлектрическая установка, состоящая из ВЭУ мощностью 2 кВт и фотоэлектрических модулей площадью 5м² и общей мощностью 0,5 кВт, установленных на крыше двухэтажного здания.

Совместная работа ВЭУ и фотоэлектрических панелей осуществляется с использованием схем управления электропитанием непосредственно потребителей и электролизера при наличии избыточной энергии.

УДК 502.56

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАЦИОНАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И МОБИЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Мисун Л. В., Мисун И. Н. УО БГАУ, г. Минск

Важнейшая задача при эксплуатации стационарного оборудования объектов агропромышленного комплекса (АПК) и машинно-тракторных агрегатов (МТА) – это уменьшение снижения их воздействия на природную среду.

В Республике Беларусь уже практикуется деление стационарных объектов – природопользователей (в дальнейшем объектов) на категории опасности, в зависимости от объема выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ (ЗВ). При этом, анализируется состояние источников выбросов на объекте, соответствие используемого технологического оборудования экологическим требованиям, выполнение плана мероприятий по обеспечению экологической безопасности и др.

По величине объема выбросов ЗВ все объекты подразделяются на четыре категории опасности (КОП), введена своя периодичность отчетности и контроля за выполнением плана природоохранных мероприятий. Территориальные органы министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ имеют право приостанавливать производство в случае грубого нарушения требований экологической безопасности. Например, за превышение норм предельно-допустимых выбросов (ПДВ) в 1,5 раза и более, как для отдельных источников, так и объекта в целом; за загрязнение атмосферного воздуха за пределами санитарно-защитной зоны до уровня пяти ПДК максимально-разовых или пяти ориентировочно безопасных уровней воздействия на окружающую среду (ОБУВ), установленных в течение суток не менее чем за два раза наблюдений, за нарушение правил эксплуатации, а также не использование установок очистки, средств нейтрализации или подавления выбросов ЗВ; за нарушение правил складирования отходов производства, транспортировки и хранения, повлекших загрязнение атмосферного воздуха; за аварийные выбросы, создающие экстремально высокие уровни загрязнения атмосферного воздуха.

Наряду со стационарными объектами – природопользователями передвижные источники (ПИ), в т.ч. тракторы и мобильная сельскохозяйственная техника, являются потенциальными источниками выбросов. Так, в среднем от одного технического средства с двигателем внутреннего сгорания (ДВС) выбрасывается за сутки до четырех килограммов только углекислого газа, а также оксиды азота, серы, углеводороды и другие ЗВ.