

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента
Сулова Константина Витальевича на диссертационную
работу **Жидкова Алексея Александровича** на тему:
«Развитие принципов применения распределенной малой
генерации на свалочном газе», представленную на соискание
учёной степени кандидата технических наук по
специальности 2.4.3. Электроэнергетика

1. Актуальность темы

Одним из перспективных способов сокращения негативного влияния твердых коммунальных отходов (ТКО) на экологию является использование систем дегазации полигонов ТКО с дальнейшей утилизацией свалочного газа с помощью газопоршневых установок (ГПУ). При этом использованию электростанций на свалочном газе, препятствуют ряд факторов. Это привело к тому, что в период с 2015 г. и на настоящий момент в нашей стране не введено ни одного такого объекта.

Несмотря на то, что в открытых источниках периодически публикуются намерения разных компаний о вводе объектов генерации на свалочном газе, ни один из таких проектов не был завершён. Такая ситуация сложилась в том числе из-за отсутствия успешных объектов аналогов и в связи с тем, что вопросы свалочной генерации недостаточно проработаны как с технической, так и с организационной точки зрения.

Диссертационная работа Жидкова А.А. подробно освещает вопрос генерации на свалочном газе и предлагает решения основных проблем по реализации таких объектов. Актуальность представленной работы, определяется, с одной стороны, повышением интереса к свалочной генерации (в том числе в связи с реформами в области обращения с отходами), а, с другой стороны отсутствием подобных проработок как в нашей стране, так и за рубежом.

2. Структура и объем диссертации

Представленная диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, и двух приложений. Работа изложена на 210 страницах, содержит 109 рисунка и 55 таблиц, список литературы включает 113 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, цели и задачи диссертационной работы.

В первой главе рассмотрены особенности распределенной генерации, в том числе, функционирующей на базе ВИЭ. Выполнена оценка потенциала применения распределенной генерации на ВИЭ в России с детальным анализом для крупнейших мегаполисов страны.

Во второй главе приведены особенности и описана технология добычи и использования свалочного газа. Также в главе разработана методика оценки зависимости параметров ГПУ от параметров используемого газа и

создана укрупненная карта такой зависимости, которая может использоваться для предварительной оценки эффективности проекта. В настоящее время отсутствуют готовые решения и методики по оценке зависимости параметров ГПУ от параметров используемого газа, поэтому разработка такой методики является актуальной задачей.

В третьей главе выполнено исследование эффективности применения электромагнитного вариатора (ЭВ) для обеспечения динамической устойчивости электростанции. Исследование электромеханической совместимости параллельной работы генераторов в энергосистеме при сильных возмущающих воздействиях с использованием в составе ГПУ ЭВ показало, что за счет использования ЭВ можно обеспечить устойчивость ГПУ при тех возмущениях в электрической сети, для которых без применения ЭВ или других технических мероприятий устойчивость переходного процесса обеспечить невозможно. Таким образом, ЭВ может считаться эффективным техническим мероприятием для обеспечения устойчивости ГПУ при аварийных возмущениях в сети.

В четвертой главе для исследования режимов работы объекта генерации на свалочном газе в составе ЭЭС в качестве примера рассмотрена электростанция установленной мощностью 1,25 МВт в Новосибирской области. Для выполнения данного исследования разработана отдельная методика, включающая в себя 7 этапов. Проведенная оценка показала значительную зависимость тарифа от качества газа, что подтверждает ранее сделанные выводы о необходимости проведения предварительных исследований перед строительством электростанции. Проведенное исследование подтвердило эффективность применения объекта генерации на свалочном газе для снижения потерь даже в сети незначительной протяженности. Техничко-экономическая оценка показала, что применение объекта генерации на свалочном газе для выравнивания графика нагрузки электрической сети более чем в пять раз выгоднее применения классической системы накопления энергии при технически сопоставимых параметрах

К работе прилагается официально разосланный в установленные сроки автореферат диссертации на 23 страницах.

3. Степень обоснованности и достоверности научных выводов, положений и рекомендаций

Достоверность результатов и выводов диссертационной работы обоснована верификацией полученных результатов с режимами работы действующей в России электростанции на свалочном газе, корректным использованием средств расчета установившихся режимов, режимов короткого замыкания, переходных процессов в электроэнергетических сетях и системах (программно-вычислительные комплексы RastrWin, Homer Energy, MatLab Simulink, RTDS, АРМ СРЗА).

4. Научная новизна работы

- Предложена оригинальная методика, позволяющая определить и обосновать эффективность использования объектов генерации на свалочном

газе в мегаполисах с точки зрения рациональности использования земельного ресурса и экологичности.

- Обоснована эффективность электромагнитного вариатора как средства обеспечения динамической устойчивости применительно к объектам генерации на свалочном газе при их работе в электрических сетях мегаполисов.

- Выявлена необходимость пересмотра действующих нормативных документов в части изменения значения коэффициента использования установленной мощности для объектов генерации на свалочном газе.

- Решена комплексная задача по подключению объектов генерации на свалочном газе к электрическим сетям мегаполисов и обоснованию экономической эффективности такого подключения в зависимости от качества используемого газа.

- Доказано положительное влияние объектов генерации на свалочном газе на энергоэффективность за счет снижения потерь электрической энергии и выравнивания графика нагрузки распределительной электрической сети.

5. Практическая значимость работы

Описанная в работе методика исследования режимов работы ГПУ на свалочном газе в составе электроэнергетической системы позволяет наиболее точно оценить объем необходимых мероприятий и капитальные затраты для строительства объекта генерации на свалочном газе, а также точно оценить экономический и технический эффект от данного строительства.

6. Апробация работы и подтверждение опубликования основных положений работы

Результаты исследований апробированы участием автора на 6 международных и всероссийских научно-практических конференциях. По результатам исследования опубликовано 6 научных работ, опубликованных в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ.

7. Соответствие паспорту научной специальности.

Работа соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 2.4.3. Электроэнергетика:

п. 9. Оптимизация структуры, параметров и схем электрических соединений электростанций, подстанций и электрических сетей энергосистем, мини- и микрогрид;

п. 14. Разработка методов расчета и моделирования установившихся режимов, переходных процессов и устойчивости электроэнергетических систем и сетей, включая технико-экономическое обоснование технических решений, разработка методов управления режимами их работы

8. Основные замечания по работе

В качестве замечаний по диссертационной работе необходимо отметить следующее:

1. Формулировка цели диссертационной работы на стр. 7 диссертации и стр. 4 автореферата дано автором в общем виде и не совсем отражает конкретики его работы.

2. Проведенная в главе 1 диссертации оценка потенциала возобновляемых источников энергии с единицы поверхности для мегаполисов не учитывает возможность размещения генерирующих элементов ВИЭ на существующих конструкциях, зданиях и сооружениях. Учет данного фактора может существенно повлиять на результат исследования.

3. Проведенная в главе 1 диссертации оценка требуемой площади для размещения фотоэлектрических модулей основана на конструктивных особенностях только одной существующей солнечной электростанции (СЭС). Для более корректной оценки требуется учет большего числа объектов.

4. Проведенная в главе 1 диссертации оценка требуемой площади для размещения ветроэлектрических установок основана на исследованиях, результаты которых отличаются более чем в два раза (на странице Дб1 приведены ссылки на исследования по которым принято минимальное расстояние от ВЭУ до строений в диапазоне от 250 м до 700 м), что может привести к высокой погрешности полученного результата.

5. Приведенная в главе 3.2 диссертации и на странице 13 автореферата верификация результатов исследования эффективности применения электромагнитного вариатора для обеспечения динамической устойчивости на цифровом программно-аппаратном комплексе моделирования энергосистем в реальном времени RTDS (Real Time Digital Simulator) (ПАК RTDS) основана на тех же математических законах, что и исследование, приведенное в главе 3.1 и может выступать только в качестве частичной верификации. Для более качественной верификации требуется проведение испытаний на физической модели с применением опытного образца.

9. Общее заключение

Представленная диссертационная работа Жидкова Алексея Александровича является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое научно обоснованное техническое решение задачи создания объектов генерации на свалочном газе, имеющее существенное значение для развития электроэнергетики. Работа имеет научную новизну, внутреннее единство и практическую значимость и соответствует паспорту научной специальности 2.4.3. Электроэнергетика.

Содержание диссертации полностью соответствует поставленным задачам и отражает последовательность их решения. В работе сделаны чёткие и аргументированные выводы. Полученные решения и выводы обстоятельно аргументированы и подтверждаются результатами

практического внедрения. Представленные замечания не снижают качества полученных автором научных и теоретических результатов диссертации.

Апробация, публикации и автореферат с достаточной полнотой отражают основное содержание диссертации и полностью соответствуют разработанным в ней теоретическим положениям, научной новизне и их практической значимости. Автореферат диссертации достаточно полно и точно отражает ее содержание.

Вышесказанное даёт основание утверждать, что диссертационная работа на тему: «Развитие принципов применения распределенной малой генерации на свалочном газе» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», а её автор Жидков Алексей Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика.

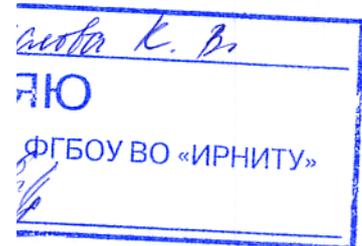
Официальный оппонент

заведующий кафедрой
Электроснабжения и электротехники
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический
университет», доктор технических наук,
доцент

+7(3952) 40-52-53
souslov@ex.istu.edu



Суслов
Константин
Витальевич



Сведения о месте работы:
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
Тел: (3952)405-100; E-mail: info@istu.edu