

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Велькина Владимира Ивановича 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

В России сегодня постепенно нарастает проблема негативного влияния на экологию накопленных твердых коммунальных отходов (ТКО). Результатами этого влияния становятся периодические общественные возмущения (примеры - Подмосковье (г. Балашиха, г. Волоколамск). Одним из перспективных способов сокращения негативного влияния ТКО на экологию является использование систем дегазации полигонов ТКО с дальнейшей утилизацией свалочного газа. В то же время, в период с 2015 г. и на настоящий момент в нашей стране не введено ни одного объекта генерации на свалочном газе.

Такая ситуация сложилась в связи с тем, что вопросы «свалочной генерации» недостаточно проработаны. При этом для реализации объекта генерации на свалочном газе необходим учет мероприятий в разных сферах промышленности (электроэнергетика, теплоэнергетика, газоснабжение, химическая промышленность, экология) и экономики, процесс строительства генерирующего объекта на свалочном газе получается весьма сложным с организационной и технической точек зрения. В настоящее время отсутствует подтвержденная методика такого строительства и успешные во всех отношениях примеры электрогенерации на основе свалочного газа.

Диссертационная работа Жидкова А.А. рассматривает особенности применения свалочного газа в качестве топлива для электростанций. Актуальность представленной работы определяется повышением интереса к решению вопросов обращения с отходами в мегаполисах и отсутствием однозначных рекомендаций по данной теме как в нашей стране, так и за рубежом.

Структура и объем диссертации. Представленная диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, и двух приложений. Работа изложена на 210 страницах, содержит 109 рисунков 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. Выполнена попытка разработки методики оценки зависимости параметров ГПУ от параметров используемого газа и предложена 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 свойств 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 автором 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 представляется затруднительным. Таким образом, использование электромагнитного вариатора, по мнению автора, представляется 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 автором перечислены 7 этапов, называемых автором методикой. Проведенная оценка, по словам автора, показала значительную зависимость тарифа от качества газа, что подтверждает ранее сделанные выводы о необходимости проведения предварительных исследований перед строительством электростанции. Проведенный расчет подтвердил эффективность применения объекта генерации на свалочном газе для снижения потерь в сети незначительной протяжённости.

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

2. 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, MatLab Simulink, RTDS, АРМ СРЗА).

3. Новизна научных результатов

Соискателем предложена методика, позволяющая определить и обосновать эффективность использования объектов генерации на свалочном газе в мегаполисах с точки зрения рациональности использования земельного ресурса и экологичности. Данная методика может использоваться для обоснования преимуществ свалочной генерации на конкурсах по отбору инвестпро-

ектов по строительству генерации на основе возобновляемых источников энергии.

4. Практическая значимость работы

Предложенная в работе модель оценки возможного потенциала разных видов ВИЭ с единицы площади территории позволяет выполнять оценку эффективности использования ВИЭ с учетом реальных ограничений по земельным ресурсам и в стесненных условиях агломераций.

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

5. Апробация работы и подтверждение опубликования основных положений работы

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

6. Соответствие диссертации критериям Положения о присуждении учёных степеней в УрФУ

Диссертационная работа Жидкова Алексея Александровича на тему: «Развитие принципов применения распределенной малой генерации на свалочном газе» как научно-квалификационная работа отвечает требованиям п.п.9- 14 Положения о присуждении учёных степеней в УрФУ. В ней, на основе разработки новых моделей и методов оценки объектов свалочной генерации, автором предложены новые научно обоснованные технические решения.

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. В диссертации имеются сведения о практической полезности результатов и рекомендации по использованию научных выводов. Полученные решения и выводы обстоятельно аргументированы и подтверждаются результатами практического внедрения.

7. Основные замечания по работе.

7.1. На стр.15 диссертации автором подвержены критике общепринятые понятия терминов «статическая устойчивость» и «динамическая устойчивость» и приведено свое понимание без достаточного обоснования. Неправильный учет данных понятий может привести к ошибочной интерпретации результатов исследования.

7.2. В работе нигде не указывается, при каких режимах реализуется процесс образования свалочного газа (психрофильном, мезофильном или термофильном), а именно режим влияет на скорость метангенерации. Не упоминается, что собственно метангенерация происходит в анаэробных условиях (отсутствие кислорода) и в самом свалочном газе по определению не может быть воздуха (на стр. 95 диссертации указывается на «учет воздушно-метановой смеси»).

7.3. На стр.93 безосновательно делается допущение о величине воздушно-метановой смеси, в то время как в образующемся свалочном газе значительную долю составляет CO_2 (до 30%), а доля кислорода около 1%.

7.4. В п.2.4. (и на рис.2.4.на стр.81.) автор приводит МЕТОДИКУ реализации проекта строительства объекта генерации на свалочном газе, что по своей сути является не более чем дорожной картой последовательности организационных мероприятий, что вряд ли может претендовать на научную методику.

7.5. Автор нигде в диссертации не приводит основополагающих показателей метангенерации и состава биогаза, рассмотренных в классических трудах

академика Стребкова Д.С. и его последователей: докторов т.н. Ковалева А.А. Панцхавы Е.С., не описывает режимы метангенерации (психрофильный, мезофильный, термофильный) влияющих на скорость образования и качество свалочного газа.

7.6. Проведенная в п.1.6. диссертации оценка автором потенциала возобновляемых источников энергии с единицы поверхности для мегаполисов не учитывает возможность размещения, например, микро-роторных ВЭС и особенно солнечных фотоэлектрических преобразователей на существующих конструкциях стен, кровель, что сегодня широко внедряется в мировой практике и могло оказать существенное влияние на выводы и искажение результатов представленного исследования.

7.7. При оценке требуемой площади для размещения фотоэлектрических модулей в п.1.6 на стр. 59-60 диссертации приняты параметры только одной Игинской СЭС. Корректная же оценка возможна при учете нескольких аналогов и не только площадного, а в том числе, вертикального размещения непосредственно на городских зданиях, сооружениях мегаполиса.

7.8. При оценке требуемой площади для размещения ветроэлектрических установок в п.1.6 на стр. 60-63 диссертации используются исследования или данные с большим разбросом результатов, что говорит об их недостаточной достоверности. Использование таких данных могло привести к высокой погрешности полученного результата.

7.9. На стр. 99-100 диссертации приведены данные об анализе работы единственной действующей электростанции в РФ, работающей на свалочном газе в рыночных условиях (электростанции на Полигоне ТКО «Новый свет» (Ленинградская область) для верификации разработанной методики оценки зависимости параметров ГПУ от параметров используемого газа. При этом для верификации использовался анализ лишь последнего года работы электростанции. В то же время, на рисунке 2.11 (стр. 100 диссертации) показано, что в предыдущие периоды режим работы электростанции сильно отличался от

последнего года и эти данные не учитывались, что могло привести к неверным выводам.

7.10. В библиографии автор неоднократно отступает от требований ГОСТ в написании используемых источников (не указываются страницы: 12, 14, 15, 17, 20 и др.), делаются ссылки на популярные (ненаучные) интернет издания (Перекресток.ру: 35, 36, 40, 42, 46, 53, 57, 65, 66, 71 и др.), имеет место повтор ссылок (19 и 64).

7.11. Вывод автора о необходимости пересмотра нормируемой величины КИУМ для установок на свалочных газах (0,65) представляется необоснованным, т.к. выполнен на основании функционирования одного объекта в России и не является референтным.

8. 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 основе использования свалочного газа, имеющее существенное значение для развития электроэнергетики. Работа имеет научную новизну, внутреннее единство и практическую значимость.

Содержание диссертации полностью соответствует поставленным задачам и отражает последовательность их решения. В работе сделаны чёткие и аргументированные выводы. 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.

Это даёт основание утверждать, что диссертационная работа на тему: «Развитие принципов применения распределенной малой генерации на сва-

лочном газе» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует требованиям п. 9 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:

профессор кафедры Атомных станций
и возобновляемых источников энергии,
доктор технических наук, доцент.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».
620002, г. Екатеринбург, ул. С.Ковалевской, д.5,
телефон: +7 (343) 3754778,
e-mail: v.i.velkin@urfu.ru.

Подпись Велькина В.И. заверяю

УЧЕНИЙ СЕКРЕТАРЬ
УРФУ
МОРОЗОВА В.А.



Велькин

Владимир Иванович