

УДК 621.3

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА МОЙКИ И СУШКИ БЫТОВЫХ ПОСУДОМОЕЧНЫХ МАШИН ПРИ ИСПЫТАНИИ ИХ ПО ПАРАМЕТРАМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Серенков П.С., Белов П.С.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Энергоэффективность есть рациональное использование энергии. Предполагает внедрение таких технологий, которые обеспечат меньшее потребление энергии при сохранении масштабов деятельности. Одной из характеристик бытовых посудомоечных машин, на которой акцентируют внимание производители и продавцы, являются показатели энергоэффективности, этими показателями могут быть класс энергоэффективности, обозначаемый латинскими буквами от A+++ до D, класс эффективности сушки, обозначаемый латинскими буквами от A до G, годовое потребление энергии, годовое потребление воды и скорректированный уровень звуковой мощности.

На данный момент на территории Республики Беларусь в рамках измерения параметров, которые необходимы для расчета индекса и выявления класса энергетической эффективности, а также определение коэффициентов мойки и сушки бытовых посудомоечных машин действует ТНПА СТБ EN 50242-2017 «Машины посудомоечные бытовые. Методы измерения эксплуатационных характеристик». Эта методика устанавливает тип загрязнений, количество посуды в одном комплекте. В одном комплекте посуды СТБ EN 50242-2017 содержатся несколько видов тарелок и предметы сервировки. По составу данная нагрузка состоит из двух материалов, это фарфор и сталь (хирургическая).

СТБ EN 50242-2017 включает в себя проведение от 5 циклов испытаний для определения коэффициента мойки и 5 циклов испытаний для определения коэффициента сушки бытовых посудомоечных машин. Если логарифмический доверительный интервал $\ln W_c$ больше либо равен 0,073, количество циклов может увеличиться до 12, поэтому максимальное количество циклов для того чтобы определить коэффициент мойки и сушки и выдать заключение о соответствии равняется 24 циклам, а временной диапазон 24 циклов это 5 рабочих недель. Данные два вида испытаний для определения коэффициентов сушки и мойки не могут проводиться совместно, что достаточно трудозатратно и приводит к большим расходам финансовой составляющей заводоизготовителей, которым необходимо данный вид испытаний.

К бытовым посудомоечным машинам предъявляется ряд требований, которые должны быть полностью подтверждены ее эксплуатационными характеристиками. К бытовым посудомоечным

машинам предъявляют требования двух ТНПА, это СТБ 2456-2016 «Машины посудомоечные бытовые. Энергетическая эффективность. Требования» и СТБ 2455-2016 «Машины посудомоечные бытовые. Энергетическая эффективность. Маркировка».

Рынок бытовых посудомоечных машин достаточно велик. Развитие технической составляющей и использование инновационных систем, таких как автоматическое определение типа загрязнения и количества загруженных предметов в посудомоечную машину, автоматическое открывание дверцы облегчают использование ее в быту, но все эти системы способны корректировать время программы, температуру нагрева, количества забранной воды. Данные инновационные системы способны легко достигать требования стандартов, которые установлены на данный момент на территории Республики Беларусь в рамках энергетической эффективности, СТБ 2456-2016 «Машины посудомоечные бытовые. Энергетическая эффективность. Требования» и СТБ 2455-2016 «Машины посудомоечные бытовые. Энергетическая эффективность. Маркировка» поэтому стоит необходимость о разработке новой методики определения эксплуатационных характеристик бытовых посудомоечных машин.

На сегодняшний день существует новая методика определения эксплуатационных машин это ИЕС 60436:2015 с дополнениями от 2020 года. В данной методике увеличено количество посуды в одном комплекте, что значит увеличение потребления энергии и забора воды бытовой посудомоечной машины, что будет стимулировать заводы-изготовители к дальнейшему их развитию в разработке новых инновационных систем.

В данной методике пересмотрен тип посуды, добавлены металлические предметы, а именно две кастрюли, появились кружки, стеклянная чаша, пересмотрен тип некоторых загрязнителей, а именно загрязнения из фарша будет использоваться только говядина, и самое главное новый тип моющего средства, который отличается по составу от старого.

ИЕС 60436:2015 с дополнениями от 2020 года предусматривает от 5 циклов испытаний по определению коэффициента мойки и сушки, которые можно проводить совместно. Максимальное количество циклов 13, это 3 рабочие недели при максимальном количестве циклов. Данная

методика является достаточно менее трудозатратной и является экономически выгодной по сравнению с СТБ EN 50242-2017, но является ли она достаточно точной и воспроизводимой для определения эксплуатационных характеристик.

По сравнению с методикой СТБ EN 50242-2017 новые методы ИЕС 60436:2015 с дополнениями от 2020 года, наблюдаем что новые методы испытаний достаточно приближены к использованию бытовых посудомоечных машин в быту, так как и в быту и при проведении испытаний, в соответствии с новой методикой, будет использовано достаточное большое количество материалов, а именно: сталь (хирургическая), фарфор, керамика, стекло, пластик, нержавеющей сталь. Из этого может следовать то, что потребители при выборе посудомоечной машины будут уверены в ее задекларированных на энергетической маркировке значениях.

Все эти нововведения, в полной мере скажутся на коэффициентах мойки и сушки, а также на классе энергетической эффективности бытовых посудомоечных машин.

Поэтому стоит задача в определении эффективной методики определения мойки и сушки бытовых посудомоечных машин двух методов испытаний. Вследствие этого будут проведены испытания по двум методам СТБ EN 50242-2017 и ИЕС 60436:2015 с дополнениями от 2020 года на одном испытуемом образце. Исходя из проведенных испытаний будет выявлена зависимость между измеряемыми величинами: времени, потребления энергии, забора воды, потребляемая мощность в режиме с низким потреблением электроэнергии, коэффициентов сушки и мойки бытовых посудомоечных машин и в следствии этого определена наиболее эффективная и менее затратная методика измерений.

В организационном плане необходимо перед проведением испытаний подготовить испытуемый образец, а также приготовить воду, которая будет соответствовать требованиям двух методик. Далее будут проведены испытания на одном испытуемом образце, который будет параллельно работать с эталонной посудомоечной машиной, по СТБ EN 50242-2017 и по ИЕС 60436:2015 с дополнениями от 2020 года с приведением двух протоколов испытаний. Информация, приведенная в протоколе испытаний будет отражать соответствие требованиям наших стандартов (СТБ 2456-2016 «Машины посудомоечные бытовые. Энергетическая эффективность. Требования») и СТБ 2455-2016 «Машины посудомоечные бытовые. Энергетическая эффективность. Маркировка»), показаны измеренные значения эталонной посудомоечной машины, а также необходимые значения, которые потребуются для дальнейшего сравнения с эталонной посудомоечной машиной, все необходимые измеренные значения испытуемого образца, так же будет показан детальный расчет всех параметров, которые вытекают из измеренных значений и присвоен класс энергетической эффективности. Так же по проведению испытаний будет показана загрузка испытуемой посудомоечной машины и эталонной посудомоечной машины в соответствии с методикой СТБ EN 50242-2017 и по ИЕС 60436:2015 с дополнениями от 2020 года, количество предметов, загружаемых в испытуемый образец и эталонную посудомоечную машину, отображено правильность нанесения каждого типа загрязнения на определенный вид посуды либо сервировочного комплекта, указана порционность каждого типа загрязнения в граммах на одну тарелку и на один сервировочный предмет, количество моющего и ополаскивающего средства.

УДК 621.791

ФРАКТАЛЬНО-ПОКООРДИНАТНЫЙ МЕТОД ПЛАНИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ ПОИСКА РАЦИОНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ

Серенков П.С., Воронова Т.С., Романчак В.М.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Ключевым этапом жизненного цикла инновационной продукции является процесс проектирования и разработки, в рамках которого формируется оптимальный комплекс функциональных характеристик. Спецификой данного процесса в первую очередь является изначально низкая информативность объекта разработки и невозможность применения метода аналогов и преедентов. Априорное отсутствие необходимого количества информации соответственно порождает риски не достижения оптимальных характеристик исследу-

емого объекта инноваций, его неготовности к внедрению и практической реализации.

В настоящее время системные исследования с целью разработки инновационных технологий получения материалов со специальными свойствами осуществляются, как правило, методами планирования эксперимента.

Разработка объекта инноваций является, как правило, многофакторной задачей. Количество экспериментов N при реализации, например, классического полнофакторного плана напрямую