

$$K_{\text{нонт}} = \sqrt{\frac{L(d)^2}{S_{\text{жв}}}}$$

Ошибки измерения зависят от многих факторов, таких как: мощность сигнала на выходе преобразователя, длительность и закон модуляции сигнала, спектральная плотность помехи, отношение сигнал-помеха, время накопления и время реализации.

Все перечисленные характеристики влияют на точность измерения через  $S_{\text{жв}}$ .

### ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА КОСВЕННЫЙ ПАРАМЕТР АКУСТИЧЕСКОГО АМПЛИТУДНОГО МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ

О.М. ПЛЯЦ

БИМСХ

На регистрируемый косвенный параметр акустического амплитудного метода измерения влажности оказывает влияние ряд факторов. Количественную оценку влияния их наиболее просто осуществить методами планирования активного эксперимента. Проведенное ранжирование позволило выбрать 12 независимых управляемых факторов. К ним относятся: температура, толщина слоя, объемная плотность и влажность среды; частота и амплитуда зондирующего сигнала; толщина и материал защитной диафрагмы; акустическая база, распределение влаги, вид исходного сырья и химический состав.

Анализ априорной информации и предварительных экспериментальных исследований показал, что контролируемая сыпучая среда может быть представлена в виде линейной математической модели.

Планирование активного эксперимента проведено на примере травяной муки и хвойной муки, получаемых на сушильных агрегатах типа АЕМ. Измерительная экспериментальная установка содержала:

генератор сигналов типа ГЗ-7А, селективный микровольтметр типа В6-9, электронный милливольтметр типа ВЗ-7 и формирователь потока с измерительным преобразователем. В качестве электроакустических преобразователей применены пьезоэлементы типа ЦТС-19. Измерения проведены для одностороннего положения вибраторов по отношению к контролируемой среде. Число повторностей опытов равно трем. Оно определено из условий доверительной вероятности 0,7 и допустимой ошибки, выраженной в долях среднеквадратического отклонения, равной 1,0. Очередность проведения опытов определена из таблицы случайных чисел. Статическая оценка результатов эксперимента проведена с помощью ЭВМ ЕС1020.

Анализ уравнения регрессии амплитуды акустической волны позволил сделать следующие выводы:

1. На амплитуду акустической волны наибольшее влияние оказывает влажность среды. При увеличении влажности от 7 до 13 % амплитуда акустической волны возрастает. При этом чувствительность к влажности составляет 0,823 мВ/% вл.

2. По степени влияния дестабилизирующих факторов на амплитуду акустической волны установлена следующая очередность: амплитуда зондирующего сигнала, материал защитной диафрагмы, температура среды, толщина слоя, частота зондирующего сигнала, акустическая база, толщина защитной диафрагмы, вид исходного сырья, распределение влаги, химический состав, объемная плотность.

3. На амплитуду акустической волны малое влияние оказывают изменения объемной плотности, распределение влаги, вид исходного сырья и химический состав. Однако влияние этих факторов требует более тщательной проверки путем проведения полнофакторного эксперимента. Требуется также оценить влияние изменений гранулометрического состава среды.

4. Условия оптимального измерения влажности будут реализованы в том случае, если сумма влияний неинформативных факторов будет меньше заданной точности измерения влажности. В целях обеспечения заданной точности определения влажности измерения необходимо проводить при следующих неизменных параметрах установки: амплитуды и частоты зондирующего сигнала, акустической базы, материала и толщины диафрагмы, толщины слоя и температуре среды. Стабилизация толщины слоя среды будет обеспечена, если она превышает глубину проникновения акустической волны в среду.

#### РАЗРАБОТКА АКУСТИЧЕСКОГО ВЛАГОМЕРА СЫПУЧИХ СРЕД

О.М. ПЛЯЦ

БИМСХ

Разработка влагомера проводилась применительно к конкретным технологическим процессам получения и хранения травяной муки и льносемян. Одним из отличительных признаков этих сред является их сыпучесть. Травяная мука является малосыпучей средой, а семена льна обладают хорошей сыпучестью. В основу разрабатываемых влагомеров положен акустический принцип, основанный на зависимости от влажности амплитуды акустической волны.

а основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований и, исходя из требований, предъявляемых к сыпучим средам, а также учитывая особенность технологических линий, сформулированы основные требования к влагомеру.

При разработке акустических влагомеров, основанных на поглощении акустической энергии, важным является выбор рабочей частоты. От частоты зависят: величина поглощения, чувствительность,