

<p>3.4.1. Математическим выражением:</p> $Y = Ц \times P \times Д > С,$ <p>где Y – величина успеха; Ц – величина поставленной цели; P – величина ресурсов для достижения поставленной цели; Д – величина действия; С – суммарная величина сопротивления успеху</p>	<p>3.4.2. Графическим изображением:</p>
--	---

АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СИТУАЦИИ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ХРАНЕНИИ ЗЕРНА

Шевчик Н.Е., к.т.н., доцент, Солдатенко А.А., главный инженер проекта, УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Сохранение зерна с минимальными потерями зерновой массы и качества зерна – важнейшая задача, которая стоит перед комбинатами хлебопродуктов. Одним из путей решения этой задачи является создание высокоинтеллектуальных систем управления процессом хранения зерна.

Работа систем поддержки принятия решения связана с постоянным контролем состояния зерновой массы с целью выявления очагов, в которых могут быть большие потери зерна (очаги самосогревания), и обеспечение комплекса мер по уменьшению физиологической активности зерна и микроорганизмов в этих очагах (снижение температуры и влажности зерна в очагах). Чем раньше очаги будут выявлены, тем меньше будут реальные и потенциальные потери. Эффективность принятия решения этой задачи в значительной степени зависит от выбора критерия оценки.

В работе рассмотрены два критерия оценки состояния зерновой массы при хранении:

- контроль температуры;
- потери в массе сухого вещества.

На сегодняшний день наибольшее распространение получил первый критерий. При таком подходе ситуация принятия решения отождествляется с возникновением очага самосогревания зерна. Суть самосогревания находится в активизации дыхания компонен-

тов зерновой массы, что приводит к поглощению кислорода из межзернового пространства, выделению тепла, влаги, углекислого газа и продуктов метаболизма [1]. И действительно, для такого подхода к оценке состояния зерна при хранении наиболее лучшим параметром является температура, поскольку этот параметр наиболее быстро изменяется при развитии очага самовозгорания [2]. Также на температуру зерна оказывает влияние процесс теплообмена с окружающей средой [2]. И так как этот теплообмен достаточно интенсивный, то возможно диагностировать очаг самосогревания только в конце первой или в начале второй стадии самосогревания [1], что малоэффективно. Зачастую поднять эффективность диагностики ситуации принятия решения можно, выявляя развитие очага самовозгорания на ранних стадиях первого этапа его развития. На первой стадии самосогревания температура зерна меняется незначительно, и она мало зависит от биологических процессов, происходящих в этот период в зерне. Поэтому для диагностирования ситуации принятия решения на ранних стадиях температура зерна непригодна.

В данной ситуации более корректно пользоваться измерением потерь в массе сухого вещества, поскольку:

1) изменение данного параметра при хранении зерна определяется только интенсивностью биологических процессов, происходящих в массе зерна;

2) этот параметр легко связать с экономическими показателями;

3) существуют нормы природных потерь зерна при хранении, с которыми можно соотнести данный параметр;

4) нет необходимости измерять мгновенное значение данного параметра, также для принятия решения нас интересует динамика изменения данного параметра, а не его абсолютное значение, поэтому точность измерения данного параметра не будет влиять на точность прогнозирования.

С применением такого подхода к диагностике ситуации принятия решения экономический эффект будет достигнут за счет приближения реальных прогнозных потерь в массе зерна при его хранении до норм природных потерь.

Использование прогнозирования в процессе диагностики самосогревания позволяет оценить возможность возникновения негативного процесса на ранней его стадии развития. Наиболее выгодно проводить

диагностику возникновения очага самосогревания на ранних стадиях развития, прогнозируя изменение массы сухого вещества зерна и сравнивая ее с нормами природных потерь. По превышениям значений прогнозируемых показателей нормированных значений можно судить про возникновение ситуации, которая требует от технолога принятия решения.

Чтобы понять, как должен выглядеть уточненный алгоритм диагностики ситуации принятия решения, рассмотрим несколько рабочих ситуаций, приведенных в таблице:

№	Температура зерна, °С		Влажность зерна, %		Наружная температура °С		Потери в массе сухого вещества, %		Примечание
	начало	конец	начало	конец	начало	конец	прогнозируемые	нормированные	
1	25	19,4	13,5	13,5	10	10	0,0189	0,01	
2	5	15,8	14,5	14,5	20	20	0,0095	0,01	
3	15	10,4	14,5	14,5	2	2	0,0182	0,01	
4	5	18,6	15	15	25	25	0,012	0,01	Потери 15 суток были в норме
5	10	10	20	20,04	2,5	2,5	0,23	0,01	

1. В первой ситуации температура зерна уменьшилась. По результатам измерения температуры зерно в порядке, но оно нуждается в подработке, потому что потери в массе больше нормы.

2. Если во второй ситуации принимать решение по влажности и температуре, то технолог может констатировать развитие очага самосогревания. Но при рассмотрении потерь в массе сухого вещества, возникновения очага самосогревания не подтверждается.

3. В третьей ситуации система измерения температуры не диагностирует возникновение очага самосогревания. Но, изменение потерь в массе сухого вещества превышает нормированное значение. Отсюда видно, что ситуация принятия решения присутствует.

4. В четвертой ситуации система измерения температуры показывает, что необходимо принимать решение. Но если обратить внимание на изменение потерь в массе, то ситуации принятия решения возникнет только на 16 – е сутки хранения.

5. В пятой ситуации система измерения температуры со стандартным алгоритмом не будет диагностировать ситуацию принятия решения. Как показывает данный пример, охлаждение зерна до 10 °С не обеспечивает нормированные потери в массе зерна, хотя его

температурное поле стабильное. Поэтому возникает сомнение в экономической эффективности хранения сырого и влажного зерна при низкой температуре.

Выше описанные ситуации показывают, что использование одной температуры как критерия диагностирования ситуации принятия решения некорректно. Тем более нецелесообразно использование одной температуры для прогнозирования ситуации принятия решения. Использование температуры совместно с характеристикой потерь сухого вещества в массе позволяют получить наиболее полную картину при принятии решения. Для прогнозирования ситуации принятия решения необходимо разработать математическую модель потерь в массе сухого вещества в зависимости от условий хранения. Данная математическая модель может быть встроена в программные комплексы технологов элеваторов и складов силосного типа.

Литература

1. Трисвятский Л.А. Хранение зерна. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Сергунов В.С. Дистанционный контроль температуры зерна при хранении. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1987. – 174 с.

УДК 621.314

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Шевчик Н.Е., к.т.н., доцент, Протосовицкий И.В., к.т.н., доцент, Протосовицкий Д.И., аспирант УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г.Минск, Республика Беларусь

Известно, что переходные процессы возникают при коммутациях электрических сетей [1]. Указанные процессы часто сопровождаются перенапряжениями. Расчёт параметров перенапряжений (их амплитуда и длительность) представляет практический интерес.

В настоящее время достаточно полно проработаны вопросы расчетов переходных процессов высоковольтных электрических сетей (10-750 кВ). Их особенностью является большая длина линий электропередач (ЛЭП), и, как следствие, большая емкость. Кроме того,