

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ ПОГЛОЩЕНИЯ ОЗОНА В СЛОЕ СЕМЯН

Рабонец Александр Вячеславович, Магистрант кафедры электротехники и электроснабжения имени академика И. А. Будзко ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Нормов Дмитрий Александрович, профессор кафедры электротехники и электроснабжения имени академика И. А. Будзко ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Для определения производительности и мощности озонаторной установки необходимо знать, как озон поглощается в массе семян. Для этого были проведены экспериментальные исследования, позволяющие определить концентрацию озона на входе и выходе в смеситель для предпосевной обработки семян. В связи с тем, что исследованиями установлены пределы концентрации озона ($0 - 60 \text{ мг/м}^3$), используемые при предпосевной обработке семян сельскохозяйственных культур, то через слой семян сахарной свеклы пропусклась озоновоздушная смесь с концентрациями озона 12 мг/м^3 , 28 мг/м^3 и 60 мг/м^3 . [1] На рисунке 1. представлены графические зависимости концентрации озона на входе и выходе слоя семян сахарной свеклы при удельном расходе озono-воздушной смеси $5 \text{ м}^3 / \text{ч кг}$. Из данных зависимостей видно, что при входных концентрациях озона 12 и 28 мг/м^3 в течение 24 минут поглощение озона в слое семян остается практически постоянным. При подаче на вход слоя семян озono-воздушной смеси с концентрацией озона 60 мг/м^3 приводит к увеличению концентрации озона как на входе, так и на выходе слоя. Это свидетельствует о том, что при данной удельной подаче озono-воздушной смеси рациональной концентрацией озона является концентрация от 12 до 36 мг/м^3 .

По полученным экспериментальным, графическим зависимостям определены константы скорости поглощения озона в слое семян сахарной свеклы.

На рисунке 1. представлены графические зависимости константы скорости поглощения озона во времени при различных концентрациях озона в озono-воздушной смеси. Из этих зависимостей видно, что константа скорости поглощения озона при входных концентрациях 12 и 28 мг/м^3 изменяется во времени незначительно в сторону уменьшения. Так, при входной концентрации 12 мг/м^3 константа изменяется от $12,6 \text{ 1/м}^2\text{с}$ до $12,0 \text{ 1/м}^2\text{с}$, а при входной концентрации 28 мг/м^3 константа изменяется от $11,4$ до $10,5 \text{ 1/м}^2\text{с}$. При входной концентрации озона 60 мг/м^3 константа изменяется от $10,9$ до $9,3 \text{ 1/м}^2\text{с}$.

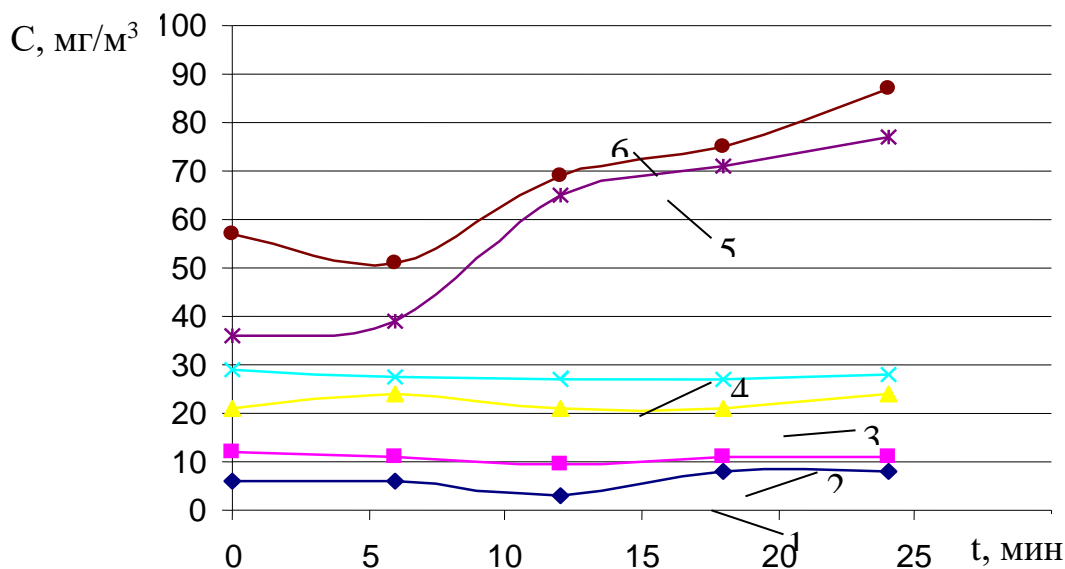


Рис.1 Изменение концентрации озона во времени при продувании через слой семян сахарной свеклы

где 1 – изменение концентрация озона в нижнем слое семян при заданной концентрации 12 мг/м³; 2 - изменение концентрация озона в верхнем слое семян при заданной концентрации 12 мг/м³; 3 – изменение концентрация озона в нижнем слое семян при заданной концентрации 28 мг/м³; 4 - изменение концентрация озона в верхнем слое семян при заданной концентрации 28 мг/м³; 5 – изменение концентрация озона в нижнем слое семян при заданной концентрации 60 мг/м³; 6 - изменение концентрация озона в верхнем слое семян при заданной концентрации 60 мг/м³;

По усредненным данным константы скорости поглощения озона для каждой входной концентрации озона и уравнению [2] построены теоретические графические зависимости изменения концентрации озона по глубине слоя семян сахарной свеклы (рис. 2.) для двух значений входных концентраций озона (16 и 48 мг/м³).

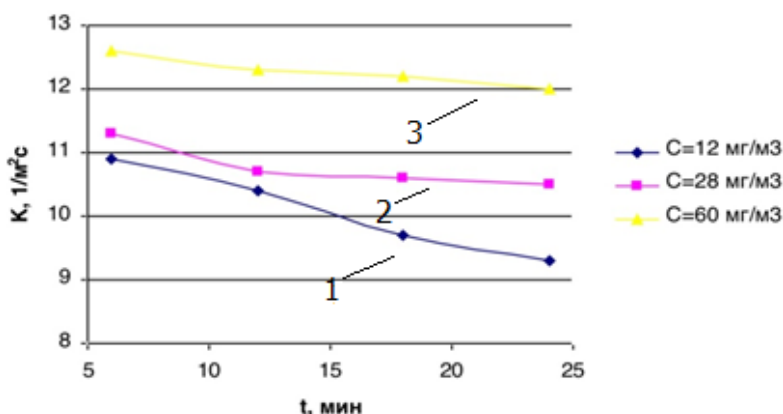


Рис. 2 Изменение константы скорости поглощения озона семенами сахарной свеклы во времени при 1 – 12 мг/м³; 2 – 28 мг/м³; 3 – 60 мг/м³

Сравнение теоретических и экспериментальных зависимостей показывает, что ошибка составляет (15-20) % в сторону занижения

теоретическим расчетом. [3] Это можно объяснить тем, что константы скорости поглощения озона в слое семян взяты усредненными.

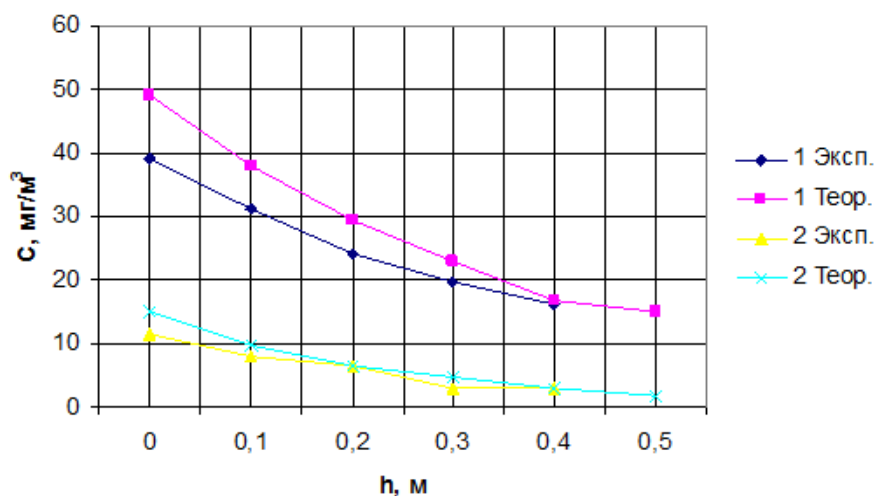


Рис. 3 Изменение концентрации озона по глубине слоя семян сахарной свеклы

Для определения производительности озонаторной установки необходимо знать входную концентрацию озона и константу скорости поглощения озона. Анализ этих зависимостей показывает, что увеличение концентрации озона в озono-воздушной смеси выше 36 мг/м^3 является нецелесообразным, так как далее требуемая концентрация, выходящая из озонатора значительно превышает концентрацию в слое семян, что нецелесообразно.[4] Эти данные позволяют определить оптимальные параметры работы озонаторной установки для предпосевной обработки семян сахарной свеклы. Дальнейшие исследования могут быть направлены на оптимизацию процесса поглощения озона семенами различных культур, а также на изучение влияния различных концентраций озона на качество и урожайность растений.

Библиографический список:

1. «Устройство для стимуляции семян» *Навроцкая Л.В., Лештаев О.В., Навроцкая С.Р.* В сборнике: Доклады ТСХА. 2021. С. 30-33.
2. «Распределение озонозоооздушной смеси в слое зерна» *Нормов Д.А., Шевченко А.А.* Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 101. С. 1897-1907.
3. «Повышение энергоэффективности производства продукции сельскохозяйственными предприятиями» *Загинайлов В.И., Стушкина Н.А., Лештаев О.В., Овсянникова Е.А., Мамедов Т.А.* Вестник АПК Верхневолжья. 2022. № 3 (59). С. 54-64.
4. Электроозонные технологии в сельскохозяйственном производстве *Бородин И.Ф., Нормов Д.А.* Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 1. С. 85-86.