

Методическая разработка с использованием программы Microsoft Excel не только экономит время, отведенное для решения задач, но и во многом упрощает процесс вычисления, так как, зачастую, именно при вычислении пользователь совершает ошибки, которые в дальнейшем могут привести к получению результатов, несоответствующих действительности. Автоматизация идеи программированного обучения на уроке позволяет не только активизировать познавательную деятельность учащихся, но и сокращает время решения заданий до минимума.

Таким образом, программированное обучение при педагогически грамотном его использовании может способствовать повышению уровня активизации познавательной деятельности и эффективности учебного процесса в целом и постепенно должно включаться в систему средств и методов обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дырдин, Л. Инновационные педагогические технологии в управлении качеством образования / Л. Дырдин, А. Ибрагимов // Учитель, 2009. – № 3. – С.32-34.
2. Педагогические технологии в образовании. Цикл статей // Педагогическое образование и наука, 2008. – № 9. – С.33-76.
3. Федорович, Н. Я. Познавательная активность личности студента как педагогический феномен / Н. Я. Федорович // Вестник Полоцкого государственного университета. Педагогические науки, 2010. – № 11. – С. 61-66.

УДК 004.94

О РАЗРАБОТКЕ СИМУЛЯТОРА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ»

Качкин А.В., Цехан О.Б.

УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

В Гродненском государственном аграрном университете на кафедре механизации сельскохозяйственного производства ведется преподавание дисциплины «Сельскохозяйственные машины». В учебную программу курса входит проведение полевых лабораторных занятий, направленных на разработку и обоснование параметров машин для внесения минеральных удобрений.

Процесс разбрасывания удобрения дисковым разбрасывателем состоит в том, что удобрение из бункера попадает на крутящиеся диски под определенным углом, далее частица удобрения двигается по диску пока не дойдет до края и слетает его. На последней стадии частица летит и падает на почву. Основным критерием качества работы машины является равномерность распределения удобрения по поверхности поля, которая зависит от множества факторов, в том числе и конструктивных параметров элементов машины.

В целях изучения и анализа эффективности внесения минеральных удобрений зачастую проводятся натурные эксперименты, которые заключаются в заполнении зоны разбрасывания удобрений малыми

контейнерами. По окончании работы сельскохозяйственной машины с разбрасывателем удобрений проводится замер количества удобрений в каждом из контейнеров. На основе полученной информации можно делать выводы о равномерности внесения минеральных удобрений.

Сложность реализации данного эксперимента является причиной ряда недостатков, заключающихся в немалых затратах финансовых и временных ресурсов. В связи с этим возникает задача разработки моделей и симуляторов, позволяющих исследовать характер равномерности разбрасывания удобрения в зависимости от различных параметров машины и процесса без проведения натурального эксперимента.

На базе системы компьютерной алгебры Maple 17 нами разработан имитационный программный модуль, который дает возможность исследования процесса разбрасывания минеральных удобрений и подбора оптимальных параметров конструктивных элементов машины, что позволит снизить потребность в проведении натурального эксперимента.

При моделировании процесса разбрасывания выделяем три стадии: 1) движение частицы удобрения по диску; 2) движение частицы, сброшенной с диска с высоты под углом и с начальной скоростью; 3) распределение частиц по поверхности поля с учетом дальности их падения от диска и влияния возмущений.

Основным назначением программного модуля является решение следующих задач:

1. Аналитическое математическое моделирование процессов трех указанных стадий в отдельности и работы дискового разбрасывателя удобрений как единого процесса;

2. Визуализация этапов процесса (траектории движения частиц, места падения удобрений на землю при поступательном движении машины, распределение частиц по поверхности поля);

3. Расчет и визуализация интегрального показателя равномерности разбрасывания минеральных удобрений (IP) в зависимости от набора входных данных.

Информационная модель симулятора на стадии движения частиц удобрения по диску использует следующие входные данные:

- f – коэффициент трения тука о диск;
- g – ускорение силы тяжести;
- r – радиус диска;
- r_0 – начальный радиус, т.е. расстояние от центра диска до начала лопасти;
- ψ – переменный угол между лопастью и радиусом проходящим через точку, где расположена частица;
- ψ_0 – начальное значение угла ψ ;
- ω – скорость вращения диска.

Входными данными для процесса на стадии полета частицы до соприкосновения с почвой являются:

- g – ускорение силы тяжести;

- r – радиус диска;
 - k – коэффициент сопротивления воздуха;
 - γ – удельный вес воздуха;
 - F – миделево сечение;
 - H – высота расположения дисков над землей.
- Выходные данные после завершения первого процесса:
- $Q_{\text{ск}}$ – угол схода;
 - ϑ_p – начальную скорость [1, с. 174].

Выходными данными после завершения второго процесса являются, в частности, модель распределение частиц по поверхности поля, гистограмма плотности рассева удобрения, а также значение интегрального показателя равномерности рассева (Рис. 1).

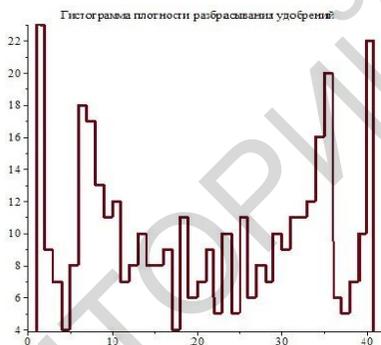


Рисунок 1 - Гистограмма плотности разбрасывания удобрений. IP=320
(Источник: Собственная разработка автора)

Наряду с анализом зависимости равномерности распределения удобрения от различных параметров использование разработанного программного модуля дает возможность выбора оптимальных параметров дискового разбрасывателя.

Адекватность построенных моделей подтверждается совпадением результатов их использования с аналитическими и численными результатами, а также результатами натуральных экспериментов.

Основное достоинство разработанного программного модуля заключается в реализации простыми средствами преимуществ проведения симуляционного эксперимента в сравнении с натурным: простота использования; экономия временного и финансового ресурсов, а также расширению возможностей такого эксперимента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Турбин, Б.Г. Сельскохозяйственные машины / Б.Г. Турбин - Ленинград: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1953. - 336 ст.