

Использование дисков копачей, восстановленных по разработанной технологии и с приваркой ребер на пассивных дисках, повышает их износостойкость по сравнению с новыми на 50–81%, а также снижает на 28% потери и повреждения корнеплодов свеклы за счет вибрирующего эффекта и нарушения связей грунта с корнеплодами. Это, в свою очередь, повышает техническую и технологическую надежность как самого дискового копача, так и свеклоуборочного комбайна.

Надежность работы дисковых копачей указанных вариантов может быть также оценена наработкой комбайна, приходящейся на единицу износа по радиусу лезвия ножа диска. Наибольшее значение этого показателя равно 86,2 га/мм имели диски, восстановленные по разработанной технологии, а наименьшее 43,8 га/мм – диски, восстановленные приваркой шин из стали 45 с последующей вибродуговой наплавкой сплавом Х12. Этот показатель у новых дисков составил 49,2 га/мм, т.е. в 1,75 раза меньше, чем у дисков, восстановленных по предлагаемой технологии.

Важным показателем надежности свеклоуборочной техники является коэффициент технического использования, поскольку служит оценочным показателем всего свеклоуборочного комплекса. Он количественно характеризует свойства как безотказности объекта, так и ремонтпригодности, и учитывает как время пребывания объекта в работоспособном состоянии, так и время на техническое обслуживание и ремонт.

Надежность системы может быть определена по данным ее составных элементов, так как определять этот показатель детали или узла проще, чем всей системы. Поэтому надежность работы свеклоуборочного комбайна оценивали по показателю надежности дисковых копачей новых и восстановленных по разработанной технологии.

Коэффициент технического использования свеклоуборочных комбайнов, работающих с дисками, восстановленными по разработанной технологии, составил 0,991, а у комбайнов с новыми дисками — 0,937.

Проведенные исследования позволяют прогнозировать большую надежность всего технологического комплекса по уборке сахарной свеклы и заведомо планировать число ремонтов в определенный период времени для обеспечения его бесперебойной работы.

ТЕСТИРОВАНИЕ КАК АЛЬТЕРНАТИВА КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ БГАТУ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

**И.П. Боярина, В.В. Полегенький, к.ф.-м.н., доцент,
Хвощинская Л.А., к.ф.-м.н., доцент, О.В. Рыкова, ассистент
Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)**

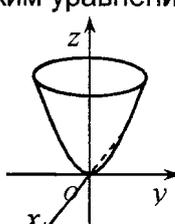
Переходу на тесты предшествовала большая подготовительная работа, в результате которой были созданы учебно-методические комплексы (УМК), в состав которых вошли, в частности, учебные пособия, выложенные также на сайте кафедры. УМК составлены в соответствии с учебной программой по дисциплинам «Высшая математика» и «Математика», разработанной по модульной технологии обучения. Каждый модуль содержит теоретический материал, задачи для управляемой самостоятельной работы студентов, разноуровневые задания и тесты для контроля знаний по модулю, а также примеры итоговых тестов для оценки знаний студентов по темам, изучаемым в семестре.

Первичное тестирование учебных групп осуществляется перед началом сессии строго по расписанию, которое сообщается студентам в конце предыдущей сессии и размещено в разделе объявлений сайта кафедры, здесь же указываются даты повторного тестирования. На выполнение 12 тестовых заданий отводится один час. В одной аудитории тестирование проходит один учебный поток порядка 100 человек, и каждому студенту выдается индивидуальный тест. С помощью программы, разработанной начальником отдела инновационных технологий БГАТУ Силиным С.В., задания любого варианта выбираются из базы данных с помощью генератора случайных чисел по принципу выборки без возвращения. Это обеспечивает отсутствие повторов заданий в тестах как при первичном, так и при повторном тестировании.

Тестовые задания носят как теоретический (требуют знания теоретических вопросов), так и практический характер (требуют умения решения задач), при этом задания могут быть как открытого типа (в них приводится 4 варианта ответов, из которых один правильный), так и закрытого типа, где ответ нужно получить самому студенту. Задания тестов позволяют оценить уровни знаний на этапах ознакомления-осмысления и репродукции. Результаты тестирования сообщаются студентам в течение часа после его окончания.

Ниже дан пример итогового теста, выдаваемого студентам перед началом первой сессии для контроля знаний по четырём модулям: 1. Элементы линейной и векторной алгебры. 2. Аналитическая геометрия. 3. Введение в анализ. 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Итоговый тест №1.

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 7 & -1 \end{vmatrix}$.
2. Векторы $\vec{a} = (1; 2; -1)$ и $\vec{b} = (3; 6; -3)$ являются а) ортогональными; б) компланарными; в) коллинеарными; г) равными.
3. Уравнение плоскости $Ax + By + Cz + D = 0$ называется а) каноническим; б) общим; в) параметрическим; г) в отрезках.
4. Уравнение прямой, проходящей через точку $A(1; 2; 5)$ параллельно вектору $\vec{a} = (-1; 4; -2)$, имеет вид а) $\frac{x+1}{1} = \frac{y-4}{2} = \frac{z+2}{5}$; б) $(x+1) + 2(y-4) + 5(z+2) = 0$; в) $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-2}{4} = \frac{z-5}{-2}$; г) $-(x-1) + 4(y-2) + (z-5) = 0$.
5. Записать величину отрезка, которую отсекает прямая $x + 6y - 12 = 0$ от оси Oy .
6. Каким уравнением задается поверхность на рисунке?  а) $2z = \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}$; б) $z = x^2 - y^2$; в) $z^2 = x^2 - y^2$; г) $x^2 = z^2 - y^2$.
7. Какая функция определена на интервале $[2; +\infty)$? а) $y = \frac{x}{\sqrt{x-2}}$; б) $y = \sqrt{x-2}$; в) $y = \sqrt{x+2}$; г) $y = \sqrt{x^2-4}$.
8. Известно, что $\lim_{x \rightarrow c-0} f(x) = -\infty$, $\lim_{x \rightarrow c+0} f(x) = 18$. Какое из утверждений верно? а) c - точка неустранимого разрыва первого рода; б) c - точка устранимого разрыва первого рода; в) c - точка разрыва второго рода; г) c - точка непрерывности.
9. Найти $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2-4}$.
10. Если $y' > 0$ на интервале $(a; b)$, то на этом интервале функция y а) возрастает; б) убывает; в) вогнута; г) выпукла.
11. Найти $y'(1)$, если $y = (x^2 + 5)^2$.
12. Вертикальная асимптота графика функции $y = \frac{x^2 - 3x + 10}{x - 8}$ задается уравнением. а) $y = 8$; б) $x = 8$; в) $x = -8$; г) $y = -8$.

В этом тесте задания 3, 6, 8, 10 носят теоретический характер, задания 1, 4, 7, 12 — практический характер открытого типа, задания 2, 5, 9, 11 — практический характер закрытого типа.

Анализ результатов показал, что первый раз успешно проходят тестирование 40–80 % студентов учебной группы. Неудачная попытка заставляет студента глубже вникнуть в изучаемый материал, а успешная сдача теста значительно облегчает последующую сдачу зачета или экзамена по математике.

Как было отмечено выше, большинство студентов-заочников проходит аудиторное тестирование с проверкой тестов “вручную”, которое сопряжено с рядом организационных ограничений, связанных в основном с большим числом студентов-заочников: ограниченность аудиторного фонда порождает жесткий график проведения для каждой группы, что вызывает определенные трудности для студентов, которые не могут присутствовать в данное время, а также и для преподавателей при пересдаче тестов студентами различных специальностей.

Компьютерное тестирование (даже в компьютерных классах БГАТУ) делает график сдачи тестов для студентов более гибким, в том числе для повторной сдачи. Более того, использование Интернет позволяет студентам выполнять тестирование и знакомиться с методическими материалами по месту жительства. Последнее фактически является элементом современного дистанционного обучения, в частности, сетевых технологий обучения, базирующихся на использовании сети Интернет, предназначенных как для обеспечения студентов учебно-методическим материалом и для текущего контроля, так и для интерактивного взаимодействия между преподавателями и студентами и которые используются как дополнение заочной и очной формы обучения в ряде вузов страны.

В связи с этим в 2009 году кафедрой высшей математики совместно с кафедрой экономической информатики были созданы компьютерные тесты и учебно-справочные материалы в рамках программной системы управления дистанционными курсами Moodle, основанной на принципах современной педагогики (наглядность, интерактивность, использование современных информационных технологий) и которая достаточно давно используется в БГАТУ.

Возможности модуля курса “Тест” в системе Moodle позволили не изменять ни структуру, ни сложность описанных выше тестов, включающих в себя как вопросы в закрытой форме (с предлагаемыми ответами, вопросы “да/нет”), так и вопросы с числовыми ответами. Это обеспечило и модульность, являющуюся одним из основополагающих принципов организации сетевых учебных курсов, и одинаковую сложность при аудиторном и компьютерном тестировании, также как и многовариантность тестов.

Наряду с тестовыми заданиями в курс высшей математики в системе Moodle были включены учебно-справочные материалы фактически по всем основным темам, входящим в учебную программу (линейная и векторная алгебра, системы линейных алгебраических уравнений, аналитическая геометрия, введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной, неопределенный и определенный интегралы, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые ряды), которые представлены в виде тест-ресурсов данной системы.

По завершении подготовительной работы с ноября 2009 года начато пробное компьютерное тестирование, которое проводилось со студентами-заочниками групп 1зэи–4зэи на базе компьютерных классов кафедры экономической информатики. Тесты проводились по первым трем модулям (один модуль — один тест). Каждый тест обязательно предусматривал ограничение по времени сдачи (около двух месяцев), в течение которого студенты могли повторно проходить тестирование, причем количество попыток было неограниченным. Время сдачи собственно теста было стандартным. Оценка выставлялась в относительной форме как отношение количества правильных ответов к общему числу вопросов, причем уровень положительной оценки брался такой же, как при аудиторном тестировании. Результаты тестирования сразу показывались студенту, что позволяло делать процесс тестирования всего потока более гибким. Как и предусмотрено системой управления, результаты тестирования каждого студента, включая дату последнего тестирования и его оценку, хранятся в базах данных системы в форме электронного журнала и могут быть выведены на печать.

Результаты тестирования показали, что процент студентов, сдавших тест с первого раза хотя и не высок, но в целом соответствует результатам при аудиторном тестировании. При этом следует отметить, что при сдаче (особенного первого теста) у достаточно небольшой группы студентов появлялись дополнительные трудности, связанные с работой на компьютере, что, естественно, приводило к потере баллов. Однако они в большинстве случаев

быстро снимались при помощи преподавателей кафедры высшей математики и технического персонала, присутствующих на тестировании. Участие преподавательского состава вызвано не только этими причинами, но и, очевидно, организацией работы в компьютерном классе при массовом тестировании, разрешением вопросов, связанных непосредственно с выполнением теста и т.д. Необходимо отметить при этом, что повторное компьютерное тестирование большинство студентов сдавало самостоятельно.

Техническая поддержка тестирования была на достаточном для нормальной работы уровне, хотя при проведении первого теста из-за большого количества участников тестирования (более ста человек) возникли определенные трудности с сетевым обеспечением. Однако при последующем тестировании после незначительных организационных изменений такие случаи отсутствовали.

Первый опыт компьютерного тестирования по высшей математике потока студентов-заочников показал, что вполне возможно (и нужно) развивать эту форму тестирования с целью создания для студентов более гибкого графика сдачи тестов и их пересдачи. Кроме того, компьютерное тестирование позволяет сразу оценить ответы, работа в компьютерном классе фактически разбивает поток на отдельные группы, что делает фактически работу отдельного студента более самостоятельной по сравнению с массовой аудиторной сдачей теста. Отметим также, что использование сетевого программного обеспечения Moodle позволяет совершенствовать форму и содержание самих вопросов тестов, например, за счет увеличения количества вопросов с числовыми ответами, в том числе с "плавающими", за счет подключения специальных программ и файлов; развивать формы контроля помимо тестового; развивать формы учебно-методической поддержки курса, например, включением мультимедийных фрагментов и Web-документов. Сказанное позволило бы в значительной степени поднять уровень дистанционной формы обучения студентов-заочников. Все это требует решения возникающих вопросов по организации учебного процесса и, конечно, возможно только при определенном уровне общего развития компьютерных сетей по месту проживания студента, связанным как с количественной, так и с качественной их характеристикой, что в настоящее время, особенно в сельской местности, далеко не всегда имеет место.

В заключение отметим, что тестовый контроль на этапе процесса диагностики и контроля является полноправным элементом системного мониторинга качества образования в вузе и успешно заменяет контрольные работы на этапе оценки текущих знаний студентов-заочников. Однако он не может заменить проверку знаний, осуществляемых с помощью устного опроса на практических занятиях, зачетах и экзаменах, поскольку при тестировании нет возможности проверить корректность и обоснованность рассуждений, необходимых при выполнении конкретных заданий, так же как и общую подготовленность студента.

НЕИСПОЛЬЗУЕМЫЕ РЕЗЕРВЫ, или КАК ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

**В.П. Валько, к.с.-х.н., доцент, А.В. Щур, к.с.-х.н., доцент,
И.Н. Макар, соискатель, О.В. Валько, соискатель**

Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

Среди многих проблем, которые необходимо решать безотлагательно для обеспечения устойчивого развития земледелия в республике, первостепенное значение имеет осуществление комплекса мер по сохранению и повышению плодородия почвы. И в первую очередь, необходимо остановить разрушение почвы за счет водной и ветровой эрозии. Отрицательное влияние эрозионных процессов заключается не только в разрушении почвенного покрова и снижении почвенного плодородия, но и в снижении экономической эффективности сельскохозяйственного производства и заметном осложнении экологической ситуации.

В условиях Беларуси, плоскостной смыв проявляется уже на склонах с крутизной 1, а на открытых мелиорированных территориях Полесья песчаные и торфяно-болотные почвы подвергаются ветровой эрозии уже при скорости ветра 3-4м/сек. В большей степени почвы эродированы в Витебской (14,0%), Гродненской (12,0%), Могилевской (11,5%) и Минской (10,8%), где преобладают процессы плоскостного смыва. В Гомельской (7,8%), Брестской