

где v - скорость развития дислокации при внешнем воздействии размоленных тел; k - коэффициент, характеризующий измельчаемость материала [3, 4]; a_p - растягивающее напряжение в частице.

Скорость увеличения дислокации в измельчаемой частице до достижения критической длины l_k можно представить выражением:

$$V = \frac{E \cdot l_k^{0.5}}{P} \left(1 - \frac{l_k}{l} \right)^{0.5} \quad (4)$$

В первом приближении при выявлении оптимальных силовых и энергетических условий диспергирования энергией пластической деформации, развиваемой в продуктах хрупкой консистенции, можно пренебречь.

Если скорость увеличения дислокации в измельчаемой частице достигает скорости волны Рэлея, т.е. около $0,63C_p$ (скорости продольной волны), то скорость роста в этом случае равна:

$$V = \frac{E \cdot l_k^{0.5}}{P} \left(1 - v^2 \right)^{0.5} \quad (5)$$

Факт разрушения твердого тела с образованием новых поверхностей говорит о том, что этот процесс является необратимым. В этом случае поверхностная энергия тел является не потенциальной, а свободной энергией.

Это положение позволило представить так называемый «силовой подход» к описанию процесса измельчения в электромеханических диспергаторах путем замены сил сцепления, которые действуют в конце трещины на внешние силы. В такой интерпретации задача распространения трещины может быть решена как силовая концепция механики деформируемого тела.

Литература

1. Беззубцева М.М., Волков В.С. Энергокинетические закономерности электромагнитной механоактивации: монография. - СПб.: СПбГАУ, 2016. - 270 с.
2. Беззубцева М.М., Волков В.С. Механоактиваторы агропромышленного комплекса. Анализ, инновации, изобретения: монография. - СПб.: СПбГАУ, 2013. - 160 с.
3. Беззубцева М.М., Волков В.С. Исследование селективности процесса измельчения в электромагнитных механоактиваторах: монография. - СПб.: СПбГАУ, 2016. - 248 с.
4. Биленко Л.Ф. Закономерности измельчения в барабанных мельницах. - М.: Недра, 1984.

УДК 372.853

Канд. пед. наук Л.П. ГЛАЗОВА
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ИНТЕРНЕТ-ТЕСТИРОВАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ

Компетентность выпускников бакалавриата инженерных направлений во многом определяется уровнем их физико-математических знаний. В федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03.06

Агроинженерия в разделе общепрофессиональных компетенций указана способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности [1]. Кроме того, курс общей физики готовит студентов к освоению специальных технических дисциплин. Учебные планы для обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия предусматривают изучение общей физики в течение трех семестров на первых двух курсах. При этом контактная работа с преподавателем составляет 174 часа. Учитывая большой объем содержательного материала и трудность его усвоения при самостоятельной работе, предполагается, что первокурсники обладают базовым уровнем знаний по физике, полученных в средней школе. К сожалению, это предположение не оправдывается на практике [2].

В течение ряда лет первокурсники вышеуказанных направлений проходили диагностическое интернет-тестирование, которое позволяет определить реальный уровень подготовки по школьному курсу физики [3]. Контрольно-измерительные материалы для диагностического тестирования постоянно совершенствуются. Если при введении этого вида контроля все задания были на выбор правильного ответа из 4 предложенных вариантов, то теперь такие задания совсем исключены. Сейчас первокурсникам предлагаются задачи базовой сложности, соответствующие школьной программе. Решив задачу, обучаемый вводит в контрольное поле ответ. В тест входит 26 задач по темам, которые важны для дальнейшего обучения в техническом вузе. Это, в основном, задачи по механике и электродинамике. Для их решения не требуется сложных выкладок и логических построений. На прохождение теста отводится 80 минут. Усредненные данные результатов тестирования студентов-первокурсников, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06, за 8 последних лет представлены на диаграмме (рис. 1).

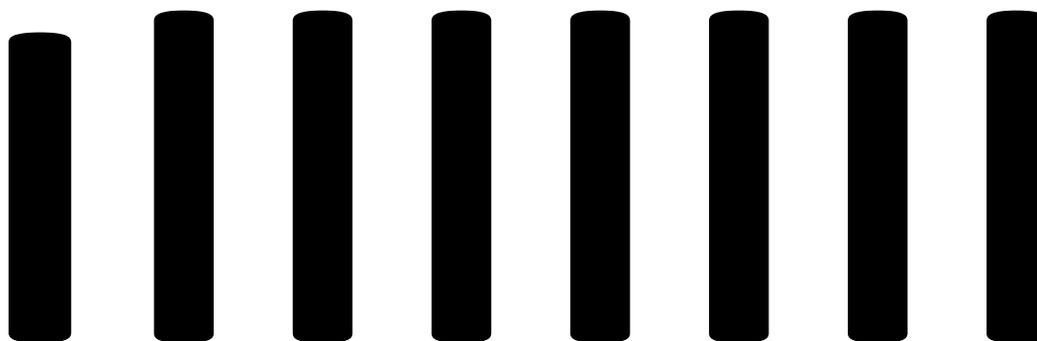


Рис. 1. Усредненные данные результатов тестирования студентов-первокурсников, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06, за исследуемый период

Как видно из диаграммы, знания первокурсников по физике в 2018 г. по сравнению с 2011 г. несколько выше. Однако при этом средний результат, достигнутый при тестировании, составляет всего 42%. Это означает, что даже

половина тем школьной программы не освоена первокурсниками. А есть студенты, которые смогли решить только 3 задачи из 26 тестовых заданий. При такой низкой базовой подготовке обучение становится неэффективным. Пробелы в знаниях приходится ликвидировать самостоятельно, многие первокурсники с этой задачей справиться не могут. Как показывает статистика, студенты, прошедшие входной тест менее, чем на 25%, рано или поздно отчисляются с факультета за академическую неуспеваемость.

Интересны результаты сравнительного анализа данных по ЕГЭ и диагностическому тестированию за последние два года. Они приведены на диаграмме (рис. 2).

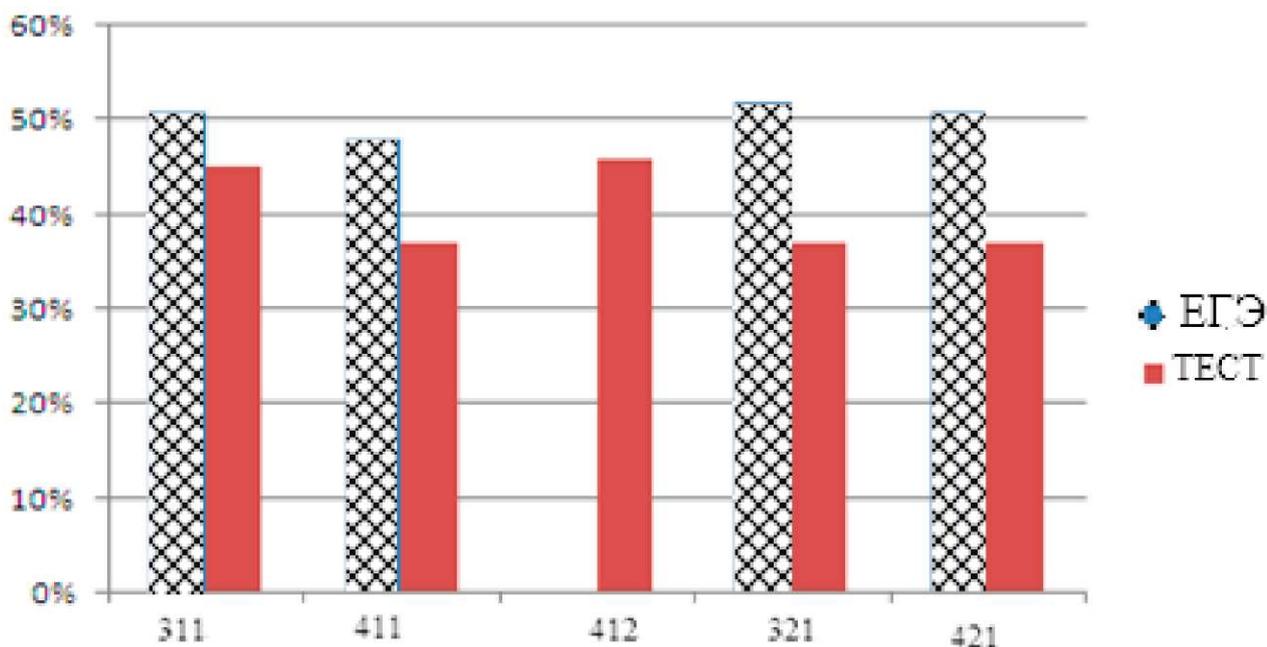


Рис. 2. Сравнительный анализ данных по ЕГЭ и диагностическому тестированию за последние два года

Результаты ЕГЭ во всех случаях оказываются лучше результатов диагностического тестирования. Отклонение в показателях превышает статистическую погрешность и составляет около 10%. Корреляция результатов также очень слабая. Так, например, самый плохой результат диагностического тестирования оказался у студента, набравшего самый высокий балл на Едином государственном экзамене. И наоборот, часть студентов, набравших немного баллов на ЕГЭ, на диагностическом тестировании смогли правильно выполнить больше половины заданий.

Еще один факт обращает на себя внимание. В группе 412, не сдававшей ЕГЭ по физике, оказался самый лучший результат по диагностическому тестированию.

На сайте Федерального интернет-экзамена в сфере профессионального образования (ФЭПО) [4], в разделе диагностическое тестирование представлена статистика результатов прохождения тестов за последние годы. Ниже представлены диаграммы распределения результатов тестирования по физике за 2011 г. (рис. 3) и 2017 г. (рис. 4).

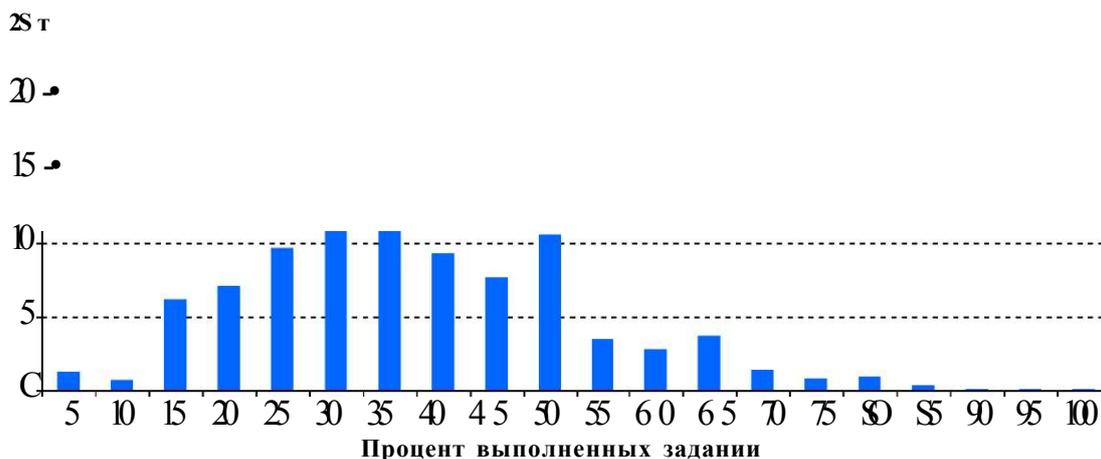


Рис. 3. Распределение результатов тестирования студентов по дисциплине «Физика» (2011 г.)

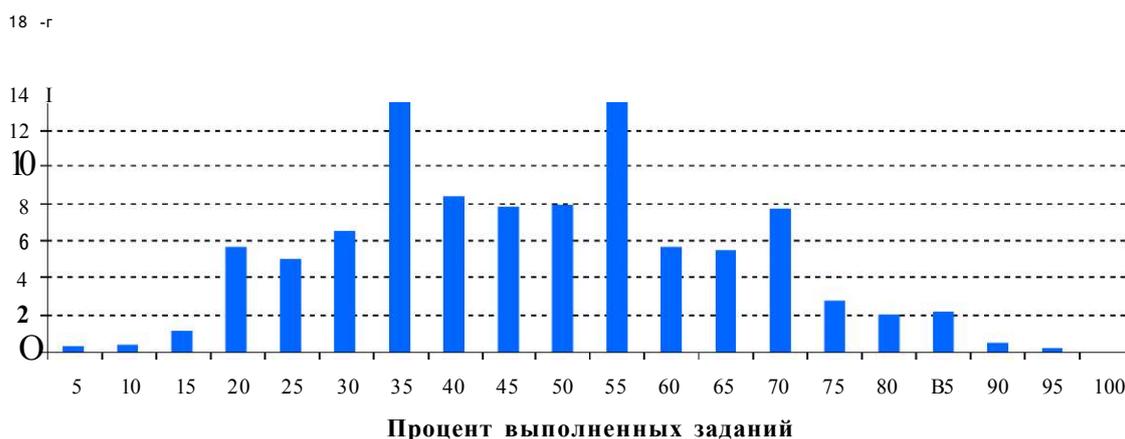


Рис. 4. Распределение результатов тестирования студентов по дисциплине «Физика» (2017 г.)

Как видно из представленных диаграмм, результаты тестирования по физике во всех вузах, принимающих участие в диагностическом тестировании, из года в год улучшаются. Все большее число первокурсников справляются с более чем 75% заданий. Эти данные вселяют осторожный оптимизм, что удастся преодолеть противоречие между требованиями, предъявляемыми к сформированным у студентов элементам физических знаний, мыслительных операций и практических умений, и тем реальным уровнем обученности, который диагностируется на практике в процессе различных форм контроля.

Литература

1. **Федеральный государственный образовательный стандарт** высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. - М: Министерство образования и науки РФ, 2015. - 19 с.
2. **Глазова Л.П.** Проблемы адаптации студентов к обучению в высшей школе. // Физика в системе современного образования (ФСС0-05): мат. XVIII Межд. конф. - СПб., 2005. - С. 409-410.
3. **Глазова Л.П.** К вопросу о результатах Интернет-тестирования // Тезисы докладов совещания заведующих кафедрами физики вузов России. - М., 2009. - С. 92-94.
4. **Диагностическое интернет-тестирование** студентов первого курса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://diag.i-exam.ru/> (дата обращения 15.12.2018).