

$$I'_A = \frac{20 \cdot 5}{[5(200+1) + 2(5+200+1)]} = 0,07 \text{ A}.$$

Показания вольтметра:

$$U'_V = I'_A R'_V = 0,07 \cdot 200 = 14 \text{ B}.$$

9) Найти показания амперметра и вольтметра, если расширить в  $k = 10$  раз пределы измерения амперметра.

При расширении предела измерения амперметра в  $k = 10$  раз, его сопротивление (вместе с шунтом) уменьшается в 10 раз,

т.е.  $R'_A = \frac{R_A}{k}$ ;

В нашем случае:  $R'_A = \frac{R_A}{10} = 0,1 R_A$ .

Дальнейшие выкладки аналогичны приведенным выше:

$$I''_A = \frac{U''}{R_V + R'_A} = \frac{\varepsilon \cdot R}{[R(R_V + R'_A) + r(R + R_V + R'_A)]} = \frac{20 \cdot 5}{[5(20 + 0,1) + 2(5 + 20 + 0,1)]} = 0,66 \text{ A}$$

Показания вольтметра:  $U''_V = I''_A R_V = 0,66 \cdot 20 = 13,2 \text{ B}$

10) Найти, при каком сопротивлении  $R = R_0$ , мощность, выделяемая в нём, максимальна.

Исследуем на максимум выражение  $P_{пол}$  стандартным методом:  $P'_{пол}(R) = 0$ ,

где  $P_{пол} = \frac{\varepsilon^2 R (R_V + R_A)^2}{[R(R_V + R_A) + r(R + R_V + R_A)]^2}$

Подставляя численные значения, получим:

$$P'_{пол} = \frac{176400 R}{(23R + 42)^2}. \quad (*)$$

Взяв производную выражения (\*) по  $R$ , получим, что  $R_0 = 1,8 \text{ Ом}$ .

11) Найти максимально возможную мощность, выделяемую в резисторе  $R_0$ .

Подставим значение  $R_0$  в формулу (\*).

$$P'_{max} = 45,7 \text{ Вт}.$$

12) Резистор какого сопротивления нужно подсоединить последовательно или параллельно к данному  $R_1$ , чтобы мощность, выделяемая на резисторах, не изменилась? ( $R_1 = nR_0$ )

УДК 378.031

Кандилян Г.С., Прокопеня А.Н., Чопчиц Н.И.

## О ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ В ИНЖЕНЕРНЫХ ВУЗАХ

Технические вузы – основа высшего образования...вузы, снабжая студентов фундаментальными знаниями, должны формировать грамотного, всесторонне развитого специалиста...

А.М. Радьков  
(из выступления в БГТУ 22.09.2004 г.)

В экономически развитых странах давно уже осознали, что инженерное образование является важным фактором экономического и социального развития. На образование тратятся огромные суммы денег, ибо это «капитал», который рабо-

а) пусть  $n > 1$ , например  $n = 2$ , тогда  $R_1 = 2R_0 = 3,6 \text{ Ом}$ .

Подставим заданное значение  $R_1$  в формулу (\*). Получим выделяемую в резисторе мощность:

$$P_1 = \frac{176400 \cdot 3,6}{(23 \cdot 3,6 + 42)^2} = 40,7 \text{ Вт}.$$

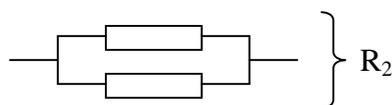
Рассматривая (\*) как уравнение относительно  $R$ :

$$40,7 = \frac{176400 \cdot R}{(23 \cdot R + 42)^2},$$

Получим два значения  $R$ :  $R_1 = 3,6 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 0,92 \text{ Ом}$ .

Очевидно, к резистору  $R_1$  надо подсоединить параллельно  $R'_1$ .

Найдём сопротивление резистора  $R'_1$ , который нужно подсоединить параллельно к  $R_1$ , чтобы мощность на резисторах была одинакова:



тогда  $R_2 = \frac{R'_1 \cdot R_1}{R'_1 + R_1} \Rightarrow R'_1 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 - R_2} = 1,2 \text{ Ом}$

б) пусть  $n < 1$ , например  $n = \frac{1}{3}$ , тогда  $R_1 = \frac{1,8}{3} = 0,6 \text{ Ом}$ .

Подставим заданное значение  $R_1$  в формулу (\*) и найдём выделяемую в резисторе мощность:

$$P_1 = \frac{176400 \cdot 0,6}{(23 \cdot 0,6 + 42)^2} \approx 34 \text{ Вт}.$$

Рассматривая (\*) как уравнение относительно  $R$ :

$$34 = \frac{176400 \cdot R}{(23 \cdot R + 42)^2}.$$

Получим:  $R_1 = 0,6 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 5,5 \text{ Ом}$ .

Анализируя значение  $R_2$ , делаем вывод, что к резистору  $R_1 = 0,6 \text{ Ом}$  надо последовательно подсоединить  $R'_1 = R_2 = R_1 = 5,5 - 0,6 = 4,9 \text{ Ом}$ .

тает на прошлое, настоящее и будущее. Перед обществом стоит вопрос оптимального использования этого капитала на благо всего человечества и отдельного человека.

В связи с этим, в последние годы в прессе (прежде всего в вузовских изданиях) широко дискутируется проблема гуманизации инженерного образования. Решение этой проблемы является составной частью всего процесса реформирования высшей школы (и образования в целом).

Вклад высшего технического учебного заведения в развитие общества определяется главным образом двумя основными факторами: качеством обучения учащихся и уровнем

научных исследований. Именно этими двумя факторами обусловлена специфика процесса во вузах. Преподаватель выступает одновременно в двух ипостасях: педагога и ученого-исследователя. Это накладывает дополнительный отпечаток на характер преподавания. Педагог-ученый должен включать в процесс обучения этические и нравственные аспекты науки.

Однако необходимо отметить, что взаимоотношение науки и гуманизма достаточно сложно и многогранно. По мнению британского ученого и писателя Чарльза Сноу, серьезным барьером на пути их сближения служит существование двух взаимно чуждых языков, одним из которых пользуются представители науки, а другим – представители гуманитарного образа мышления (филологи, историки, художники и др.) [1]. Ведь наука, снабжая человеческий разум новыми познаниями, обогащает внутренний мир человека, воздействуя на его интеллект, в то время как искусство воздействует на эмоциональный мир человека, передавая отражение внешнего мира через органы чувств [2].

Но именно здесь возможны поиски неиспользованных резервов для достижения поставленной цели путем усиления эмоционального аспекта обучения и его эстетической направленности. В частности, при преподавании курса физики, являющейся базовой дисциплиной для инженерных вузов, предлагается в процессе изучения нового материала не ограничиваться исторической справкой о физическом открытии или об ученом, сделавшем открытие (создавшем новую теорию). Необходимо в качестве дополнительных иллюстраций изучаемых явлений и их практического значения попытаться провести аналогии (только корректные) между данными явлениями и произведениями литературы и искусства, дать краткий анализ философской и общечеловеческой значимости соответствующих физических теорий и показать их актуальность для современного общества. Рассказы об удивительных (иногда трагических) судьбах знаменитых ученых-физиков позволяют раскрыть человеческую сторону их жизни и одновременно развеять миф о них, как о фанатиках.

Многочисленные опросы студентов показывают, что такого рода «рекламные паузы» не просто воспринимаются аудиторией положительно и усиливают обратную связь, но также увеличивают эмоциональность восприятия и познавательную активность, расширяют кругозор обучаемых и по-

вышают их общекультурный уровень [3]. Например, им чрезвычайно интересно, что один из основоположников термодинамики Дж.Джоуль занимался физикой (по выражению Эйнштейна) в свободное от работы (бизнеса) время, что автор теории о природе электричества и изобретатель первого в мире молниеотвода Бенджамин Франклин, чей портрет «увекочен» на столларовой банкноте США, по профессии был потомственным дипломатом, что один из создателей волновой теории света и изобретатель маятниковых часов Х.Гюйгенс является автором чуть ли ни первого фантастического романа, который по приказу Петра I был переведен на русский язык, что один из величайших физиков всех времен М.Фарадей был фактически самоучкой, который написал об этом следующее: «Мое образование включало в себя начальные навыки чтения, письма и арифметики». Им также интересно, что знаменитый французский мыслитель, один из основоположников гидростатики Блез Паскаль еще известен как изобретатель обыкновенной тачки. Ему принадлежат слова: «Если бы нос Клеопатры был бы короче, вся поверхность земли приняла бы другой вид». И его же Л.Н.Толстой называл писателем, который пишет «кровью сердца».

Использование гуманитарных фрагментов при изложении курса физики, конечно же, требует определенных затрат времени. Но «потеря» этих нескольких минут в перспективе окупает себя с лихвой. И не надо забывать, что, выполняя учебный план, преподаватель в первую очередь работает для студентов и это самое главное.

В этой статье мы не коснулись проблем мира и охраны окружающей среды, так как, во-первых, эти вопросы, так или иначе, переплетаются с вышесказанным, а во-вторых, они требуют отдельного внимания к себе.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Snow C.P. The Physicists – a Generation that Changed the World, Little Brown and Company, Boston, Toronto, 1981, p. 180.
2. Энгельгардт В.А. Наука, техника, гуманизм. Наука и человечество, 1982. – М.: Знание, 1982. – С. 27.
3. Елканова Т.М. Гуманитарные аспекты инженерного образования / Вестник высш. школы. – 1986. - № 8. – С. 53.

УДК 378.146+378.147(07)

**Кандилян Г.С., Савчук О.Ф., Яромская Л.Н.**

### ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ НА ФДП В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Подготовительные отделения в высших учебных заведениях были организованы еще в Советском Союзе с целью оказания помощи представителям рабочего класса и военнослужащим, уволенным в запас после окончания срочной службы, поступить в вузы страны. Этим, в частности, объясняются столь необычные сроки начала (1 декабря) и окончания (конец июня) учебного года. Вся работа ПО была направлена на подготовку слушателей к выпускным экзаменам (в начале июля), успешная сдача которых позволяла им сразу получить студенческие билеты, минуя вступительные экзамены.

С одной стороны, это служило своего рода «лазейкой» для лиц, обладающих слабой школьной базой, а с другой – многие выпускники ПО в дальнейшем становились наиболее активной частью студенческой молодежи, в том числе, и отличниками учебы.

В настоящее время время ПО переживает не лучшие времена. Обучение в нем стало платным, в то время, как практически

все льготы для слушателей отменены. И, тем не менее, несколько десятков молодых людей из года в год выбирают именно эту форму подготовки к вступительным экзаменам и к централизованному тестированию (есть все основания полагать, что в следующем году их число увеличится).

Теперь о тестировании. В последние годы этот метод вступительных испытаний становится все более популярным (в России оно проводится десятый год подряд) среди абитуриентов. В Республике Беларусь в 2004 году в централизованном тестировании приняли участие более 40 тысяч учащихся, в том числе в Брестской области более 9 тысяч, из них около 2 тысяч сдавали тесты по физике. Одной из главных особенностей централизованного тестирования по физике является то обстоятельство, что оно проводится обычно в апреле месяце и, таким образом, дает абитуриенту дополнительный шанс испытать свои возможности по данному предмету. Но со временем выяснилось, что сроки проведения те-

*Савчук Оксана Федоровна, ассистент каф. физики Брестского государственного технического университета. Беларусь, БГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.*

*Физика, математика, информатика*