

УДК 378.244.6

П. Е. Вайтехович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой (БГТУ);
О. А. Петров, кандидат технических наук, доцент (БГТУ)

СПЕЦИФИКА ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА НА КАФЕДРЕ МАШИН И АППАРАТОВ ХИМИЧЕСКИХ И СИЛИКАТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

В статье рассмотрены особенности методики проведения Государственного экзамена для студентов специальности «Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов» по двум специализациям. Обоснована основная цель этого экзамена, которая заключается в том, что студенты должны проявить не только знания, полученные за время обучения, но и умение использовать эти знания для решения конкретных технических задач. Подчеркнута творческая направленность большей части вопросов. Кратко описано содержание каждого из десяти вопросов, на которые предлагается ответить студенту по конкретной машине или аппарату. В заключении статьи говорится о том, что такая методика проведения Государственного экзамена дает возможность студентам показать свои творческие, аналитические способности, а преподавателям увидеть эти способности и объективно их оценить.

In article features of a technique of carrying out Graduation examination for students of specialty "Machines and apparatuses of chemical productions and the enterprises of construction materials" on two specializations are considered. The main objective of this examination which is that students should show not only the knowledge received for time of training, but the most important ability to use this knowledge for the solution of specific technical objectives is proved. The maintenance of each of ten questions which it is offered to answer the student on the concrete machines or apparatuses is briefly described. In the conclusion of article it is said that such technique of carrying out Graduation examination gives the chance to students to show the creative, analytical skills, and to teachers to see these abilities and objectively them to estimate.

Введение. Государственный экзамен является заключительным испытанием в подготовке инженеров-механиков по специальности «Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов», и, конечно, он должен отличаться от обычного. За время обучения в университете студенты сдают более сорока экзаменов по отдельным дисциплинам, на которых осуществляется контроль знаний в рамках программы данной дисциплины. На некоторых кафедрах и Государственный экзамен проводится в такой форме, только в его программу включается материал нескольких специализаций.

Кафедра машин и аппаратов химических и силикатных производств с самого начала проведения Государственного экзамена придерживается другой идеологии и реализует ее на протяжении последних двадцати лет [1]. Основная идея этого экзамена заключается в том, что студенты должны показать не только знания, но и, самое главное, умение использовать приобретенные знания для решения конкретных технических задач. Именно такие задачи ставятся перед нашими выпускниками на производстве, и их приходится решать каждый день. Подобным образом в последнее время проводится и собеседование с кандидатами на инженерные должности при приеме их на работу. Например, задается такой общий вопрос: «Как можно повысить производительность прессы для формования керамических изделий?». Это

значит, что руководителей предприятий интересуется не просто общая эрудиция претендента, а его умение анализировать, чувствовать технический объект и предлагать новые технические решения по его модернизации. Знания, информация имеют свойство терять актуальность, а вот творческая мысль всегда является и будет являться двигателем научно-технического прогресса. Для подтверждения этого можно привести цитату А. Эйнштейна: «Воображение важнее, чем знания. Знания ограничены, тогда как воображение охватывает целый мир, стимулируя прогресс, порождая эволюцию».

Все эти рассуждения и высказывания свидетельствуют о правильности выбранного направления в отношении Государственного экзамена.

Основная часть. Очевидно, что для реализации поставленной задачи студентам требуется соответствующее время и спокойная, избавленная от нервозности атмосфера. Поэтому Государственный экзамен с самого его начала проводится в письменной форме на протяжении четырех часов. Творческая постановка задачи на экзамене требует такого же отношения и от преподавателей при его подготовке и проведении. Содержание программы Государственного экзамена постоянно изменяется и обновляется. Был период, когда в билеты включались вопросы автоматизации, охраны труда, экономики. Конечно, эти вопросы члены комиссии, которые в основном представляли

выпускающую кафедру, не могли оценить достаточно объективно, и они были исключены из билетов. И противоположная ситуация – по итогам опроса студентов в этом году был включен вопрос, связанный с конструктивными предложениями по модернизации машин и аппаратов. Кстати, такие опросы проводятся регулярно после сдачи студентами экзамена и их предложения, пожелания всегда учитываются.

Хотя содержание программы и вопросы в билетах постоянно корректируются, основные концептуальные положения в отношении Государственного экзамена остаются неизменными. Это письменная форма проведения, десять вопросов в одном билете по одной конкретной машине или аппарату и творческая направленность основной части вопросов. Причем вопросы охватывают как можно больше дисциплин инженерной и специальной подготовки студентов: теоретическая механика, механика материалов и конструкций, детали машин, материаловедение, гидравлика, расчет и конструирование машин и аппаратов, процессы и аппараты, эксплуатация и ремонт технологического оборудования.

В первом вопросе, практически единственным на знания, необходимо привести конструкцию машины (аппарата) и описать ее принцип действия с указанием области использования, показать конструктивные варианты отдельных узлов, отметить достоинства и недостатки.

Второй вопрос в общем виде направлен на анализ эффективности процесса, реализуемого в технологическом агрегате, и поиск путей ее повышения. Для этого, несомненно, надо знать, что является показателем эффективности каждого процесса. Например, при дроблении материалов – это степень измельчения, а массообменные процессы характеризуются эффективностью массопередачи, или, по другому, степенью приближения к равновесию. Эффективностью процессов формования оценивается качеством формируемых изделий. Но правильно указать показатели эффективности – это только полдела. Студент должен найти способы, направления ее повышения. Вот что значительно повышает уровень оценки за ответ на этот вопрос.

Следующие два вопроса на первый взгляд представляются идентичными и одновременно противоположными. В первом из них требуется указать, что влияет на производительность технологического агрегата и как ее можно повысить, а во втором – на энергозатраты на проведение процесса с дополнительным указанием способов их снижения. Некоторые члены комиссии предлагали объединить эти вопросы в один и ввести такой обобщающий параметр,

как удельные энергозатраты. Основная мотивация основывалась на том, что увеличение производительности неизбежно приводит к повышению энергозатрат. Ошибочность такого взгляда заключалась в том, что абсолютной прямой связи между этими параметрами не существует. На энергозатраты, в отличие от производительности, оказывает влияние энергоэффективность процесса, реализуемого в машине (агрегате). Например, при одинаковой производительности в валковых среднеходных и барабанных шаровых мельницах относительные энергозатраты отличаются вдвое. Повышение их в барабанной мельнице обусловлено использованием в ней такого энергозатратного воздействия, как истирание. Кроме того, на общие энергозатраты оказывает влияние коэффициент полезного действия самой машины и ее привода.

В пятом вопросе студентам предлагается определить оптимальную скорость движения рабочего органа машины или оптимальный диапазон устойчивой работы аппарата. Первая задача решается обычно на основе анализа силовой схемы. Так, частота вращения размольной тарелки среднеходной мельницы определяется из условия движения частиц материала по ней и гарантированного попадания под размольные валки. А вот диапазон устойчивой работы тарельчатого массообменного аппарата обусловлен гидродинамическими процессами, такими как провал и захлебывание.

После детального анализа параметров объекта в первых пяти вопросах студенты постепенно расширяют свой кругозор, переходя к оценке технологической установки в целом. Они должны сделать компоновку технологической установки, так называемую «обвязку» основного аппарата, или компоновку кинематической схемы привода отдельной машины с обоснованием выбора ее составных частей.

Следующий вопрос ориентирует студентов на выбор подшипников и конструктивного материала для основных узлов технологических машин и аппаратов. В первом случае необходимо учитывать величину и направление действия нагрузки, условия работы, частоту вращения, во втором – также нагрузки и особенно условия работы (агрессивность среды, температура, абразивность обрабатываемого материала и др.). Очевидно, что при ответе на этот вопрос надо иметь хорошую подготовку по таким дисциплинам, как детали машин и материаловедение, и уметь использовать эти знания для решения конкретной задачи.

Восьмой вопрос можно коротко назвать творческим. Здесь студент должен проявить свои инженерные (изобретательские) способ-

ности и постараться предложить какое-либо техническое решение по устранению конструкционных недостатков, выявленных в объекте.

Последовательность расчета на прочность конкретно указанного узла студенту предлагается представить в вопросе номер девять. В этом случае будут затребованы знания по целому комплексу общеинженерных дисциплин. Полный ответ на вопрос складывается из расчетной схемы элемента конструкции, анализа его нагружения, построения необходимых эпюр и непосредственно последовательности расчета.

Заключительный вопрос направлен на выявление знаний и навыков студента по такой необходимой для практической деятельности дисциплине, как «Эксплуатация, ремонт и монтаж технологического оборудования». Важным для этого является владение и умение использовать методы дефектовки, восстановления деталей, центровки, балансировки, выверки после монтажа.

Многолетний опыт проведения письменного экзамена показывает, что хорошо подготовленный студент за отведенное время успешно справляется с заданием и получает в итоге высокую оценку. При проверке оценка по десятибалльной шкале выставляется по каждому вопросу, а затем выводится средний бал. Кстати, после проверки письменных работ они предъявляются студентам, и при несогласии с оцен-

кой по какому-нибудь вопросу они могут оспорить решение комиссии.

Анализ итогов Государственного экзамена показывает, что в основном существует корреляция между средним балом студента и его оценкой на заключительном испытании. Но есть и отклонения как в одну, так и в другую сторону. Встречаются случаи, когда средне подготовленный студент показывает высокие аналитические способности и в итоге получает высокую оценку.

Заключение. Таким образом, представленная на рассмотрение и обсуждение методика проведения Государственного экзамена прошла многолетние испытания и доказала свою жизнеспособность. Она дает возможность студентам показать свои творческие, аналитические способности, а преподавателям увидеть эти способности и объективно их оценить. Положительные отзывы студентов говорят в пользу того, что мы выбрали правильный путь и методику проведения Госэкзамена по специальности.

Литература

1. Вайцеховіч П. Я., Касцюнін Ю. М. Методыка і вынікі правядзення дзяржаўнага экзамену па спецыяльнасці // Труды БТИ. Вып. I, Учебно-методическая работа в высшей школе. 1993. С. 38–39.

Поступила 18.06.2014