

На этапе планирования занятия требуется обеспечить соответствие его уровня общему модельному курсу. В табл. 4 рассмотрен пример

целей занятий по подготовке моряков для различных областей морского транспорта методом кейс-стади.

Таблица 4. Пример целей занятий по подготовке моряков для различных областей морского транспорта метода кейс-стади

Общая цель обучения	Конкретная цель обучения
Обучающийся должен иметь полные знания о способах оценки инвестиций в судоходном бизнесе – 4 час	Обучающийся должен уметь: <ul style="list-style-type: none"> • определять способ окупаемости; • описывать и рассчитывать среднюю норму прибыли; • объяснять стоимость денег с учетом дохода будущего периода; • рассчитывать чистую приведенную стоимость (NPV) и международную норму прибыли (IRR); • объяснять воздействие финансирования и инфляции на инвестиции в судоходном бизнесе.

Из рассмотренного выше следует что:

- эффективно построенный учебный процесс необходимо планировать на трех уровнях: системы обучения, курса, занятия
- технология педагогического проектирования реализуется в виде процедур;
- ключевым моментом анализа педагогических задач является формирование заданий, выявляющих начальные характеристики обучающегося;
- дерево целей программированного обучения включает следующие уровни: интеллектуальный, эмоциональный, практический, духовный;
- таксономия целей является одним из нормативных компонентов и регулятором учебной деятельности обучающегося;

- тесты, ориентированные на сформированную таксономию целей, выступает средством диагностики компетентности обучающегося.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Габрюк В.И. Инженерно-компьютерные системы – системы XXI века //Успехи современного естествознания. № 11, 2005, с.27
2. Здорова Л.А. Культурологический подход к проектированию обучающих систем //Информационные технологии в науке и образовании. Материалы конференции Шахты: ЮРГУЭС, 2005, 82 с.
3. Кларин М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. М.:1994, 204 с.

Технические науки

РАЗРАБОТКА СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПОВЫШЕННОЙ ЧИСТОТЫ ТИПА В95, В95ПЧ

Шишелова Т.И., Новокрещенных А.М.,
Антонова А.А.

*Иркутский государственный технический университет
Иркутск, Россия*

Авиация в настоящее время просто не мыслима без использования алюминия. Именно в авиации наиболее полно нашли применение все важные характеристики алюминия

Прочность чистого алюминия не удовлетворяет современным промышленным требованиям, поэтому для изготовления любых изделий, предназначенных для промышленности, применяют не чистый алюминий, а его сплавы.

Введение различных легирующих элементов в алюминий существенно изменяет его свойства: повышается прочность, твердость, приобре-

тается жаропрочность и другие свойства. При этом происходят и нежелательные изменения: неизбежно снижается электропроводность, во многих случаях ухудшается коррозионная стойкость, почти всегда повышается плотность. Исключение составляет легирование марганцем, который не только не снижает коррозионную стойкость, но даже несколько повышает её. Кремний является наиболее используемой добавкой в литейных сплавах. Добавка его в количестве 0,5-4 % уменьшает склонность к трещинообразованию. При производстве проводов для увеличения прочности и улучшения характеристики ползучести в малых количествах ($\approx 0,04\%$) вводится железо. Так же железо уменьшает прилипание к стенкам форм при литье в кокиль. Добавка магния значительно повышает прочность без снижения пластичности, повышает свариваемость и увеличивает коррозионную стойкость сплава. Медь упрочняет сплавы, максимальное упрочнение достигается при содержании меди 4 - 6%. Сплавы с медью используются в производст-

ве поршней двигателей внутреннего сгорания, высококачественных литых деталей летательных аппаратов. Поэтому контроль сплавов, используемых в авиационной промышленности, крайне необходим.

На Иркутском авиазаводе алюминиевые сплавы используются в большом количестве. Для контроля производства разнообразных металлов и в том числе алюминиевых сплавов широко используют методы спектроскопии. Интенсификация металлургических процессов, широкое использование конвертеров и других высокопроизводительных агрегатов производства металлов и сплавов требуют совершенствования применяемых методов контроля их состава и разработки новых. Перспективными в этом направлении являются методы спектрального анализа с фотоэлектрической регистрацией спектра. Вакуумные спектрометры (квантометры) позволяют с большой точностью и скоростью производить анализ металлов и сплавов на многие элементы, включая S, C и P. Соединение этих приборов с ЭВМ позволяет не только автоматизировать собственно аналитическую процедуру, но и создает предпосылки для автоматизации технологических процессов выплавки металла. Фотоэлектрические методы спектрального анализа различных материалов более широко входят в практику лабораторий металлургических и металлообрабатывающих предприятий и научно-исследовательских учреждений: на некоторых заводах объем аналитической работы, выполняемой с помощью фотоэлектрических методов, достигает 95% и более. В связи с большим объемом входного контроля и ограниченным выпуском государственных стандартных образцов возникла необходимость создания стандартного образца предприятия (СОП).

Исследование по разработке стандартного образца предприятия производилось с помощью многоканального анализатора эмиссионных спектров (МАЭС), который состоит из фотоприемного блока, выполненного на основе микросборки, термостабилизированных фотодиодных линеек,

имеющего фланец стандартной фотокассеты, интерфейса для компьютера IBMPC, блока питания.

Измерение концентрации контролируемых элементов производится с двух сторон. В качестве индикатора однородности выбирается один или несколько элементов, характеризующихся изменчивостью концентрации в объеме материала стандартного образца. В нашем случае был использован кремний.

- Все разрабатываемые и применяемые на предприятиях отрасли СОП (стандартный образец предприятия) подлежат аттестации в соответствии с методическими указаниями.

- Разработка СОП должна предусматривать:

- составление технического задания;
- приготовление материала стандартных образцов (СО);

- исследование однородности материала СО;

- установление аттестуемых содержаний элементов;

- оформление отчета и свидетельства;

- утверждение и регистрация.

- Комплект СОП включает в себя набор типов СО. Каждый тип СО имеет свой регистрационный номер и состоит из совокупности образцов (экземпляров), имеющих один и тот же химический состав.

- Химический состав должен назначаться, исходя из условий возможности определения содержания всех контролируемых элементов во всем диапазоне концентраций для данной марки сплава.

- Срок действия СОП не должен превышать десяти лет.

Для разработки использовались стандартные образцы алюминиевого сплава типа В95 следующего химического состава (приведено в таблице 1):

Таблица 1. Химический состав сплава используемых образцов

№ n/n, обозначение образца	Fe	Si
A01	0,2	0,16
A04	0,25	0,12
A06	0,1	0,05

В исследованном образце содержание элементов должно соответствовать ГОСТ 4784-87. Исходным материалом был выбран брусок, поступающий на завод и используемый в производстве, который должен иметь однородный химический состав, стабильность аттестационных компонентов в течение срока действия СОП.

Исследование химической однородности: Для определения однородности исследуемо-

го образца должна быть использована методика, обеспечивающая получения воспроизводимости и сходимости не ниже значений, указанных в ГОСТе 7727-81 «Алюминиевые сплавы. Методы спектрального анализа». Под сходимостью анализа понимается качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполненных в одинаковых условиях (в короткое время). Сходимость анализа характеризу-

ется величиной средней квадратичной погрешности единичного измерения и обозначается S_{rm} – для методики и S_{r2} – для ГОСТа. Под воспроизводимостью анализа понимается качество измерений, отражающие близость друг к другу результатов измерений, выполненный в различных условиях. Воспроизводимость анализа характеризуется величиной относительного стандартного отклонения единичного определения и обозначается S_{am} – для методики анализа.

Под измерением понимается результат анализа образца, вычисленного по одному спектру, под определением – результат анализа, вы-

численного как среднеарифметическое по нескольким параллельным измерениям. Исследование однородности эталона производилось спектральным фотоэлектрическим методом на спектроанализаторе МАЭС, обеспечивающего получение сходимости и воспроизводимости анализа соответствующего ГОСТу 7727-81. В качестве индикатора однородности выбран Si (кремний).

Определение сходимости методики анализа: Значение сходимости вычисляли по серии параллельных измерений концентраций элемента в образце.

Сначала находим стандартное отклонение S_{rm} по формуле:

$$S'_{rm} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (\bar{c}_n - c_i)^2}{n-1}}, \text{ где}$$

n – число измерений одного образца (на одном образце получаем 20 измерений)

\bar{c}_n – средняя концентрация элементов, вычисленная по n измерениям.

c_i – концентрация элемента.

Относительное стандартное отклонение, характеризующее сходимость измерений определяется по формуле:

$$S_{rm} = \frac{S'_{rm}}{\bar{c}_n}$$

Для примера приведем таблицу с пятью измерениями, а фактически расчет ведем по 20-ти измерениям.

Таблица 2. Данные определения сходимости методики анализа

n	c_i	$(c_n - c_i)^2$
1	0,0719	0,001163
2	0,0719	0,001163
3	0,0711	0,001218
4	0,0647	0,001706
5	0,0711	0,001218
$\bar{c}_n = 0,106$		$\sum (c_n - c_i)^2 = 0,422$

Подставляем данные таблицы №1 в формулы:

$$S'_{rm} = \sqrt{\frac{0,422}{19}} = 0,15$$

Стандартное отклонение:

$$S_{rm} = \frac{0,15}{0,106} = 1,42$$

Относительное стандартное отклонение:

Проверку годности результатов параллельных измерений производим по трехсигмовому критерию:

$$[c_n - c_{i_p}] > 3 \cdot S'_{rm} \cdot \bar{c}_n, \text{ где}$$

c_{i_p} – концентрация элемента в образце, вычисленная по i -му элементу измерения, которое подвергается проверке. Мы ее опускаем, потому что берем разность по абсолютной величине:

$$0,106 > 3 \cdot 0,15 \cdot 0,106$$

$$0,106 > 0,048$$

Расчеты сходимости дают положительный результат.

Определение воспроизводимости методики: $S_{ам}$ – относительное стандартное отклонение.

Для определения $S_{ам}$ выбираем 2 образца и в течение 2 суток проводим анализ сериями (одна серия в сутки) и вычисляем по формуле:

$$S_{ам} = \frac{S'_{ам}}{c}$$

, где

c – средняя концентрация Fe, вычисленная из двух определений в двух образцах.

Для каждого образца вычисляем стандартное отклонение $S'_{ам}$ по формуле:

$$S'_{ам} = \sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{g}}$$

, где

g – число образцов (5)

s_1, s_2, s_3 и т.д. – стандартное отклонение, подчиненное соответственно по первому, второму и т.д. образцу.

Для каждого образца вычисляем стандартное отклонение по формуле:

$$S_i = \sqrt{\frac{(c_i - c_{i_s})^2}{n-1}}$$

, где

c_i – средняя концентрация элемента в образце, вычисленная по пяти измерениям.

c_{i_s} – концентрация элемента в образце, вычисленная по трем измерениям.

n – число измерений.

Таблица 3. Данные определения воспроизводимости методики

	пр. 1	пр.2	пр.3	пр.4	пр.5	c_i
Образец 1	0,0719	0,0711	0,0647	0,0711	0,0719	0,07014
Образец 2	0,0724	0,0703	0,0751	0,0751	0,0842	0,07542

Тогда имеем:

Отклонение для каждого образца: $S_1 = 0,0061$, $S_1 = 0,0106$

$$S'_a = \sqrt{\frac{0,0061^2 + 0,0106^2}{2}} = 0,0086$$

Стандартное отклонение:

$$S_a = \frac{S'_a}{6,11} = \frac{0,0086}{0,07278} = 0,118$$

Относительное стандартное отклонение:

Сравнивая результаты со сходимостью данного элемента по ГОСТ 7727-81, который при содержании Fe выше 5,0% равен 0,15, показывают, что воспроизводимость используемого метода анализа соответствует указанному ГОСТу.

Для исследования однородности материала отбирали 25 образцов от партии и для каждого из них выполняли одно измерение в короткий срок. Стандартное отклонение, характеризующее рассеяние результатов относительно их общего среднего находим по формуле:

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (\bar{c}_0 - c_j)^2}{m-1}}$$

, где

m – число измерений в серии.

\bar{c}_0 – средняя концентрация, вычисленная по m измерениям;

c_j – концентрация элемента, вычисленная по j – измерению.

Таблица 4. Данные исследования однородности материала

n	c_j	$(c_0 - c_j)^2$
1	0,0719	0,001096
2	0,0719	0,001096
3	0,0711	0,001096
4	0,0647	0,001149
5	0,0711	0,001624
6	0,0715	0,001149
$\bar{c}_0 = 0,1$		$\sum = 0,4266$

Результаты подставим в формулы:

$$S'_c = \sqrt{\frac{0,4266}{24}} = 0,133$$

$$S_c = \frac{S'_c}{c_0} = \frac{0,133}{0,1} = 1,33$$

Сравнивая полученную дисперсию с ГОСТом по критерию Фишера, получаем:

$$F = \frac{S_c^2}{S_{гост}^2} = \frac{1,33^2}{1,42^2} = 0,877$$

По ГОСТу значение $F_{ГОСТ} = 2,1$, в нашем случае составило 0,877 отсюда $F < F_{ГОСТ}$. Это означает, что исследованный образец однороден.

Указанные выше исследования показали, что выбранный нами образец по сходимости,

воспроизводимости, однородности отвечает требованиям, предъявляемым к СОП, а, следовательно, может быть использован в качестве стандартного образца предприятия при анализе алюминиевых сплавов В95, В95ПЧ.

Экологические технологии

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЮ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ульянова О.В., Нечкина М.А., Мохонько Ю.М.,
Данилова С.А., Калмыков С.И.
ФГОУ ВПО «Саратовский государственный
аграрный университет им. Н.И. Вавилова»
Саратов, Россия

Рост объемов добычи и транспортировки нефти сопровождается увеличением опасности загрязнения объектов окружающей среды, в том числе земель сельскохозяйственного назначения. В Генеральском округе Энгельского района Саратовской области при консервации скважины нефтепровода произошел выброс газо-водно-нефтяной смеси. Выброс смеси продолжался с 17

часов 18 июля до 16 часов 21 июля 2005 года. По данным метеопункта ВолжНИИГМ этот период времени характеризовался высокими температурами (среднесуточная температура 18.07.05. – 23,1⁰С; 19.07.05 – 24,4⁰С; 20.07.05 – 24,2⁰С; 21.07.05 – 26,9⁰С), порывистым ветром от 0 до 16 м/сек, направление которого постоянно менялось с северо-восточного на северо-западный и юго-западный. В результате загрязненными оказались около 128 га из 256 га, т.е. около 50% земель фермерского хозяйства, которое специализируется на выращивании овощей на орошаемых землях.

1 августа 2005 года проведена визуальная оценка загрязнения и отобраны образцы почвы для анализа на содержание нефтепродуктов. Пробы отбирали на 10 опытных и 1 контрольном участках с глубины 0-5 см и 0-20 см в соответствии с