СЕКЦІЯ 10.
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ

УДК 621.315

БАШМАКОВ И.С., ***МИНЧЕНКО А.А.,*** доц.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭПЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Объект исследования – методы расчета электрических характеристик сложных неэквипотенциальных заземляющих устройств электроустановок.

Цель работы – разработка алгоритма и программы расчета сложных неэквипотенциальных заземляющих устройств электроустановок с учетом проводимости естественных сосредоточенных заземлителей.

Метод исследования – теоретические исследования с использованием метода наведенного потенциала, методов конечных разностей для расчета электрического поля простых заземлителей в земле с двухслойной структурой и последовательного применения метода наведенного потенциала и методов расчета разветвленных электрических цепей с распределенными параметрами.

Подробный учет проводимости естественных заземлителей в решении задачи расчета электрических характеристик сложных неэквипотенциальных заземляющих устройств электроустановок представляется обязательным, в том числе и из-за необходимости снижения электромагнитных помех. В работе решена задача замещения естественных сосредоточенных заземлителей в виде железобетонных стоек и фундаментов (подножников) совокупностью линейных электродов, получены расчетные выражения взаимных и собственных сопротивлений при расположении горизонтальных электродов в нижнем слое двухслойной расчетной модели земли, что позволило дополнить и усовершенствовать известный алгоритм расчета электрических характеристик неэквипотенциальных заземляющих устройств. Кроме того, было получено новое техническое решение по улучшению электрических характеристик заземляющих устройств, которое реализуется как вертикальный электрод, размещенный в ограниченном объеме мелкодисперсного технического углерода, а при расчетах сложных неэквипотенциальных заземляющих устройств замещается совокупностью линейных электродов. Алгоритм расчета сложных неэквипотенциальных заземляющих устройств электроустановок с учетом проводимости естественных сосредоточенных заземлителей реализован в программе «Заземляющее устройство».

УДК 621.316

ВОЛОДИНА Е.Н.**, *СИРОТИН Ю.А.*****,** канд. техн. наук, доц.

НЕОДНОЗНАЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЖУЩЕЙСЯ МОЩНОСТИ И ВЕКТОР МОЩНОСТИ НЕБАЛАНСА В ТРЕХФАЗНОЙ НЕСИММЕТРИЧНОЙ СИСТЕМЕ

Полная мощность в однофазных цепях имеет чёткий смысл – это произведение действующих величин напряжения и тока источника питания. Для синусоидального режима известны следующие определения кажущихся мощностей [1]:

- векторная (геометрическая) мощность

$$S_G \underset{def}{=} |\dot{S}_a + \dot{S}_b + \dot{S}_c| \; ; \qquad (1)$$

- арифметическая мощность

$$S_A \underset{def}{=} |\dot{S}_a| + |\dot{S}_b| + |\dot{S}_c| \; ; \qquad (2)$$

- мощность по *Buchholz's*

$$S_B \underset{def}{=} |\boldsymbol{I}|\,|\boldsymbol{U}| = \sqrt{U_a^2 + U_b^2 + U_c^2}\sqrt{I_a^2 + I_b^2 + I_c^2} \; , \qquad (3)$$

где $\dot{S}_k = \dot{U}_k I_k^* = P_k + jQ_k -$ комплексная мощность k-фазы, $k \in \{a,b,c\}$;

$$|\boldsymbol{I}| = \sqrt{I_a^2 + I_b^2 + I_c^2} \; , \qquad |\boldsymbol{U}| = \sqrt{U_a^2 + U_b^2 + U_c^2} \qquad (4)$$

– действующих величины (*д.в.*) нормы 3-фазных токов и напряжений. Трехфазные токи и напряжения в синусоидальном режиме полностью определены трехмерными векторами фазоров напряжения и тока

$$\boldsymbol{U} = \begin{bmatrix} \dot{U}_a \\ \dot{U}_b \\ \dot{U}_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} U_a e^{j\cdot a} \\ U_b e^{j\cdot b} \\ U_c e^{j\cdot c} \end{bmatrix}, \qquad \boldsymbol{I} = \begin{bmatrix} \dot{I}_a \\ \dot{I}_b \\ \dot{I}_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_a e^{j\cdot a} \\ I_b e^{j\cdot b} \\ I_c e^{j\cdot c} \end{bmatrix} \qquad (5)$$

Мощности (1) – (3) всегда связаны неравенствами

$$S_G \le S_A \le S_B \; . \qquad (6)$$

В синусоидальном режиме все эти величины равны, только если нагрузка симметрична

Для коэффициентов мощности (*power factor*) ${}^{\text{a}}P_X = P/S_X$ ($X \in \{A,B,G\}$) справедливы обратные неравенства:

$$ {}^{\text{a}}P_G \geq {}^{\text{a}}P_A \geq {}^{\text{a}}P_B . \qquad (7)$$

Выбор определения полной мощности связан с правильностью экономических расчётов между потребителем и энергоснабжающей организацией при несимметричной нагрузке. Как правило, энергоснабжающая организация считает, что нагрузка симметрична, и расчёт коэффициента мощности выполняет для геометрической мощности, которая не учитывает потери от асимметрии нагрузки (как амплитудной, так и фазовой).

Арифметическая мощность, определяя полную мощность трёхфазной нагрузки как сумму кажущихся мощностей фаз, асимметрию нагрузки учитывает частично (только фазовую асимметрию [2]). Являясь конвенциально расчетной величиной, полная мощность, интерпретируется как максимальная активная (полезная) мощность, которую можно передать в идеальную нагрузку при заданном напряжении. В [2] ошибочно полагалось, что $S_A \geq S_B$, поэтому в качестве полной мощности была выбрана арифметическая мощность. Арифметическая мощность считается полной мощностью и в [3]. Из трёх определений (1)–(3) определение (3) даёт наименьший коэффициент мощности (7) и учитывает потери от амплитудной и фазовой несимметрии нагрузки.

Показано, что мощности (1) и (3) связаны уравнением мощности

$$ S_B^2 = S_G^2 + D_u^2 . \qquad (8)$$

Здесь $S_G^2 = P^2 + Q^2$ - квадрат геометрической мощности, D_u^2 - квадрат мощности несимметрии. Мощность несимметрии D_u определена как норма векторного произведения комплексных векторов напряжения и тока (5)

$$ \boldsymbol{U} \times \boldsymbol{I} = \begin{bmatrix} \dot{U}_b \dot{I}_c - \dot{U}_c \dot{I}_b \\ \dot{U}_c \dot{I}_a - \dot{U}_a \dot{I}_c, \\ \dot{U}_a \dot{I}_b - \dot{U}_b \dot{I}_a \end{bmatrix} \qquad (9)$$

Вектор $\boldsymbol{D} = \boldsymbol{U} \times \boldsymbol{I}$ назван вектором мощности небаланса. При этом

$$ |\boldsymbol{D}| = |\boldsymbol{U} \times \boldsymbol{I}| = D_u . \qquad (8)$$

Так как квадрат геометрической мощности равен сумме квадратов активной и реактивной мощности $S_G^2 = P^2 + Q^2$, то для мощности по *Buchholz's* справедливо уравнение мощности

$$S_B^2 = P^2 + Q^2 + D_u^2,$$

в котором каждая компонента вычисляется через вектора тока $\boldsymbol{I}$ и напряжения $\boldsymbol{U}$ (5).

Рассмотрены примеры несимметричной нагрузки.

Список литературы: 1. *Сиротин Ю. А.* Качество энергоснабжения и энергопотребления в разбалансированной трёхфазной системе // Электрика. 2009. № 6. С. 22-27: 2009. № 7. С. 15-21,http://www.kudrinbi.ru **2.** *Пухов Г. Е.* Теория мощности системы периодических многофазных токов // Электричество. 1953. № 2. С. 56–61.**. 3.** *Чаплыгин Е. Е., Калугин Н. Г.* Теория мощности в силовой электронике. Учеб. пособие по специальности "Промышленная электроника". М.: МЭИ (ТУ), 2006. promel2000.narod.ru/posobia/tm.doc.**. 4.** *Сиротин Ю.А.* Уравнение мощности и штрафные санкции за асимметричную нагрузку. //«Эффективность и качество электроснабжения промышленных предприятий», VI МНТК, EPQ-2008: Сб. Трудов.- Мариуполь: Изд. ПГТУ, стр.211-214.

УДК 621.311.25

ВЫРОДОВ С.П., ДАНИЛОВА Е.А., канд. техн. наук

ОБЗОР РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПРОЕКТОВ РЕАКТОРОВ ЧЕТВЁРТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Рост мировых потребностей в топливе и энергии при ресурсных и экологических ограничениях традиционной энергетики делает актуальной своевременную подготовку новой энергетической технологии, способной взять на себя существенную часть прироста энергетических нужд, стабилизируя при этом потребление органического топлива. Из множества изучаемых сегодня энергетических технологий ядерная энергетика деления – единственно реалистичный способ остановить рост добычи и сжигания органических топлив.

Сейчас в 30 странах мира функционирует более 440 ядерных энергоблоков, значительное количество которых в скором времени выработает свой ресурс. Поскольку вскоре возникнет необходимость в строительстве новых реакторов, заменяющих выводимые из эксплуатации, нужно определиться с базовым типом (или типами) ядерных реакторов нового поколения, а реакторы нового поколения будут служить до 60 и более лет (а не 30-40 лет).

Развитие мировой атомной энергетики может быть реализовано при выполнении следующих требований: улучшение ее экономических показателей, повышение тепловой экономичности, увеличение КПД, повышение безопас-

ности, эффективной переработке радиоактивных отходов и снижение риска распространения ядерного оружия. К сожалению, страны с развитой ядерной энергетикой (Франция, США, Япония) встали на путь модернизации действующих энергоблоков (второе поколение) и строительства АЭС третьего поколения (EPR – европейский реактор водяной под давлением, ABWR – усовершенствованный кипящий ядерный реактор), не соответствующих в полной мере сформулированным требованиям, прежде всего, по экономике, топливообеспечению, защите от нераспространения ядерных материалов. Следующей эволюционной ступенью должны быть новые реакторы и технологии ядерного топливного цикла четвёртого поколения, что позволит осуществить постепенный переход к конкурентоспособному и безопасному энергопроизводству с неограниченной ресурсной базой на основе собственной наработки.

В рамках международных проектов Поколение IV (под патронатом МАГАТЭ) рассматривается шесть проектов разрабатываемых реакторов: водо-водяной энергетический реактор на сверхкритическом давлении пара (ВВЭР-СКД), быстрый реактор энергетический со свинцовым теплоносителем (БРЕСТ), реактор на жидкосолевых расплавах (ЖСР), свинцово-висмутовый быстрый реактор (СВБР), реактор на быстрых нейтронах (БН), высокотемпературный газоохлаждаемый реактор (ВТГР).

Разработка, сооружение и опытная эксплуатация блока АЭС с быстрым реактором со свинцовым теплоносителем и опытным производством пристанционного топливного цикла (БРЕСТ-ОД-300), может рассматриваться и как серийный энергетический реактор средней мощности, и как опытный, демонстрационный реактор, предназначенный для накопления эксплуатационного опыта быстрых реакторов со свинцовым теплоносителем. К коммерческому применению в дальнейшем предлагается АЭС с двумя реакторами БРЕСТ-1200 и пристанционным циклом, для которой в настоящее время разработан концептуальный проект.

Эволюционный путь развития установок ВВЭР (западный аналог pressure water reactor - PWR) заключается в создании реакторов ВВЭР-1500 и ВВЭР-1200. Наряду с этим путем развития ВВЭР развивается новое научно-техническое направление – разработка корпусных водоохлаждаемых реакторов со сверхкритическим давлением (ВВЭР СКД). Повышение давления до 25 МПа и температуры теплоносителя на выходе из реактора до 540°С позволяют повысить КПД установок до 45 % и снизить экологическое воздействие путем уменьшения потерь тепла в термодинамическом цикле от 67% (ВВЭР-1000) до 55 % (ВВЭР СКД).

Переход на уран-ториевый топливный цикл в варианте жидкосолевого реактора на тепловых нейтронах (ЖСР) или гомогенного жидкометаллического реактора на быстрых нейтронах (ГЖБР) с диспергированным топливом, может обеспечить человечество «чистой» и «безопасной» концентрированной энергией на ближайшее тысячелетие.

ВТГР - источники тепла с уникально высокой температурой - около 1000°С. Добиться таких высоких температур можно, используя керамическое топливо и химически инертный гелий в качестве теплоносителя. ВТГР призваны расширить сферу использования атомной энергии и войти в те области энергопотребления, где атомная энергия пока не завоевала значимых позиций (производство промышленного тепла для энергоемких химических, металлургических технологий, для производства моторного топлива, а также водорода).

БН-800 – реактор на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем, в отличие от своего предшественника, реактора БН-600, специально спроектирован для использования уран-плутониевого топлива вместо обогащенного урана. Важной особенностью быстрых реакторов является возможность накопления в зонах воспроизводства достаточно чистого урана 233, который используется в ректорах на тепловых нейтронах. Дальнейшее совершенствование быстрых реакторов серии БН осуществлено в проекте реактора БН-1800

СВБР - реактор на быстрых нейтронах с химически инертным тяжелым жидкометаллическим теплоносителем – сплав свинца и висмута, кроме урана, может использовать в качестве топлива плутоний или смешанное уран-плутониевое топливо (МОХ-топливо). Предусмотрена возможность работы в замкнутом ядерном топливном цикле. Возможность многоцелевого применения – производство электрической и тепловой энергии, опреснение, использование в составе энерготехнологических комплексов, региональных энергоисточников различной мощности, размещаемых в непосредственной близости от населенных пунктов.

Для серийного строительства в каждой стране будет выбран один или два типа реактора из рассмотренных шести. Поэтому целью дипломного проекта является нахождение оптимального типа реактора IV поколения для Украины.

УДК 697.34.536.8.00.8

ГАЙДАЙ О.А., ***ЛИСЕНКО Л.І.,*** канд. техн. наук

ПРИМЕР СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА МЕХАНИЗМОВ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ТЭЦ

Важное значение при формировании тарифов на электрическую и тепловую энергию при их совместном производстве является обоснованное разнесение затрат между ними. Формирование тарифов на тепловую энергию крупных ТЭЦ зависит от величины доли топлива на выработку электроэнергии. Среди обсуждаемых в научной литературе методов ценообразования,

учитывающих распределение комплексных затрат в комбинированном цикле ТЭЦ, можно отметить следующие:

- физический,
- эксергетический,
- нормативный,
- экономический.

Физический метод предусматривает разделение затрат на электрическую и тепловую энергию пропорционально израсходованному топливу. При этом вся экономия топлива от комбинированной выработки тепловой и электрической энергии на ТЭЦ относится на электрическую энергию, а значительная часть остальных текущих затрат (кроме затрат на топливо) распределяется на отпущенную тепловую и электрическую энергию пропорционально расходу топлива.

Эксергетический метод базируется на энергетической ценности тепловой энергии разного потенциала, при этом преимущества комбинированного теплофикационного цикла приходятся на отпуск тепловой энергии и в качестве полезной продукции признается лишь та часть энергии, которую можно преобразовать в механическую работу (эксергию).

Нормативный метод распределения расхода топлива на ТЭЦ между электрической и тепловой энергией основан на применении принятых нормативных удельных расходов топлива. Здесь предусматривается распределение топлива между электрической и тепловой энергией, вырабатываемой на ТЭЦ, пропорционально расходу топлива при выработке того же количества электрической и тепловой энергии в раздельной схеме, а распределение постоянных затрат производится пропорционально стоимости топлива, относимой на производство тепла и электроэнергии.

Экономический или рыночный метод заключается в определении экономически обоснованных тарифов на каждый вид продукции, т.е. тепло и электроэнергию. При этом тариф на тепло для котельных может устанавливаться с учетом дотаций, а тариф на тепло для ТЭЦ не должен превышать тариф для котельных. Все остальные затраты по ТЭЦ отнесены на электроэнергию.

Текущее положение ТЭЦ Украины на рынке тепла можно охарактеризовать как достаточно сложное. В результате общего экономического спада потребление тепла промышленностью резко сократилось. В итоге основными его потребителями от ТЭЦ остались предприятия бюджетной сферы и жилищный фонд, т.е. основные неплательщики. Положение усугубляет и разделение газа на так называемый коммунальный и промышленный, что привело к использованию ТЭЦ в неэкономичном режиме котельных (с удельными расходами до 250 кг.у.т. на 1 Гкал). Все это негативно сказалось на общих экономических показателях ТЭЦ и резко снизило их конкурентоспособность.

Однако основной причиной снижения конкурентоспособности тепла, вырабатываемого на ТЭЦ, явились завышенные тарифы на тепловую энергию вследствие несовершенства действующей методики распределения топ-

лива на ТЭЦ между тепловой и электрической энергиями, в основу которой положен физический метод. Тем самым устанавливаются высокие цены на тепловую энергию, что делает неконкурентоспособными системы централизованного теплоснабжения.

В статье приводится пример расчета тарифов на тепловую энергию, вырабатываемую ТЭЦ с установленной электрической мощностью 540 МВт и тепловой мощностью 1798 Гкал/час указанными методами. Проведен сравнительный анализ полученных результатов и показано, что физический метод распределения комплексных затрат на производство электрической и тепловой энергии по комбинированному циклу не является оптимальным при определении себестоимости производства тепла.

УДК 621.315

ЄВМЕНОВА Г.В.**,** ***ГУРИН А.Г.*****,** докт. техн. наук, проф.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ВИДОБУТКУ НАФТИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНОГО ЕФЕКТУ

У наш час питання видобутку нафти стає все актуальнішим, оскільки природні ресурси обмежені, а нові родовища потребують більш сучасного обладнання. Довготривала експлуатація нафтових свердловин призводить до закупорювання перфораційних отворів та зменшення природного припливу нафти в колектор свердловини. На сьогоднішній день проблема видобутку нафти має вирішити такі питання, як пробивання і очищення перфораційних отворів в обсадних трубах від забруднень, що надходять разом з нафтою; розблокування каналів гірської породи пласта поблизу призабійної зони від глинистих розчинів та смолисто-асфальтенових речовин; інтенсифікація віддачі нафти з пласту на великих глибинах.

У сучасній нафтопромисловій практиці все більше використовуються хвильові процеси. Це зумовлено багатогранністю їх властивостей, наприклад, сейсморозвідка родовищ, вибухові роботи у свердловинах, промислове очищення бурових розчинів та стічних вод від механічних домішок.

Одним із шляхів інтенсифікації видобутку нафти на діючих свердловинах є активний вплив на призабійну зону та прилеглі пластові зони різними ультразвуковими, електрогідравлічними, електродинамічними, тепловими, фізико-хімічними та іншими способами. Найчастіше використовується комбінування кількох методів для підвищення дебіту свердловини.

На сьогоднішній день одним з перспективних напрямків діяльності Інституту імпульсних процесів і технологій України є проведення комплексу науково-дослідних робіт по застосуванню електричного розряду в рідині для відновлення продуктивності нафтових свердловин. Під час обробки пристрій рухаються у свердловині вздовж її перфораційної зони, утворюючи елект-

ричні розряди з визначеною частотою. При цьому відбувається очищення свердловини від шкідливих бітумних, парафіністих та твердих відкладень.

Значний тиск шарів на великій глибині потребує концентрації енергії при розряді з метою дії тільки на область перфораційних отворів. Розглянуті конструкції високовольтних розрядників здатні працювати зі значним ресурсом у цій частині свердловини.

УДК 621.315

КАПЕЛЮХА В.С.**, *ШЕВЧЕНКО С.Ю.*****,** канд. техн. наук, проф.

ВЛИЯНИЕ КОРОННОГО РАЗРЯДА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В последней трети XX века интенсивное использование электромагнитной и электрической энергии привело к формированию нового значимого фактора загрязнения окружающей среды – электромагнитному.

На сегодняшний день мировой общественностью признан тот факт что ЭМП (электромагнитное поле) искусственного происхождения является важным значимым экологическим фактором с высокой биологической активностью.

Существующие источники ЭМП можно разделить на три группы:

1. Системы производства, передачи и потребления электрической энергии.
2. Транспорт на электроприводе.
3. Функциональные передатчики.

Уровень ЭМП, создаваемый линией электропередач 1150 кВ, в некоторых случаях, превышает природный фон в 20 – 30000 раз.

В бывшем СССР, в качестве основного критерия санитарно-эпидемиологического нормирования воздействия ЭМП, было принято положение, в соответствии с которым безопасным для человека считается ЭМП такой интенсивности, нахождение в котором не приводит к даже кратковременному нарушению гомеостаза (включая репродуктивную функцию), а так же к напряжению защитных, и адаптационно-компенсаторных механизмов ни в ближайшем, ни в отдаленном периоде времени.

Решение проблемы загрязнения ЭМП окружающей среды является комплексной задачей затрагивающей социальные и экономические интересы различных отраслей и ведомств, требующий междисциплинарных подходов и привлечения специалистов разного профиля.

Со стороны энергетики решение проблемы можно осуществить комплексом мер:

- Строительство новых современных линий, отвечающих всем нормам, а так же модернизация уже имеющихся

•Переоборудование и модернизация оборудования станций и подстанций

•Осуществление точного управления режимами ЭЭС ВЛ ВН и СВН

•Внедрения технических мер для ограничения коронирования линии

Первая линия напряжением 1150 кВ (первый опытный участок) была пущена в 1985 году, т.е. для линий такого класса напряжения (УВН) проблема ограничения коронирования остается актуальной, как и для линий классов напряжения ВН и СВН.

(Первый участок линии 1150 кВ – Экибастус-Урал(Кокчетаев))

Так же проблема ограничения коронирования ВЛ состоит, от части, в устаревших методах расчета потерь на корону.

Старые методы расчета основаны на определении потерь при ясной погоде, холостом ходе сети, а так же при учете тем или иным способом влияния погодных условий и режима электрической сети. При проектировании линий ЭП эти потери рассчитываются только для одного года. (На основании экспериментальных данных, которые, в свою очередь, как и теория, имеют ряд неточностей и допущений)

К примеру, для рынка с двусторонними договорами необходима система расчета потерь в режиме реального времени, что требует установку на каждой станции и подстанции отдельных метиопостов.

УДК 621.315

КАЩАВЦЕВ Р.И.**,** ***ГУРИН А.Г.*****,** докт. техн. наук

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ

Добыча водорода из воды осуществляется многими методами, такими как электролиз, каталитический, термохимический и прочие. Наиболее перспективный и менее энерго-затратный с помощью электрического поля. На рис. 1 показана установка для получения водорода из жидкости. Она состоит из изоляционной колбы для жидкости - 1, которая проходит к нагревательному элементу - 2, где нагревается до кипения. После нагревания пар жидкости проходит через фильтр - 3, что позволяет получить более мелкие частицы пара, что облегчает разрыв молекул воды под действием электрического поля. На электрод - 6 с высоковольтной установки - 5 подается высокое напряжение. В электрическом поле происходит разложение воды на H_2, O_2, H_2O, полученные газы собираются в колбу - 4.

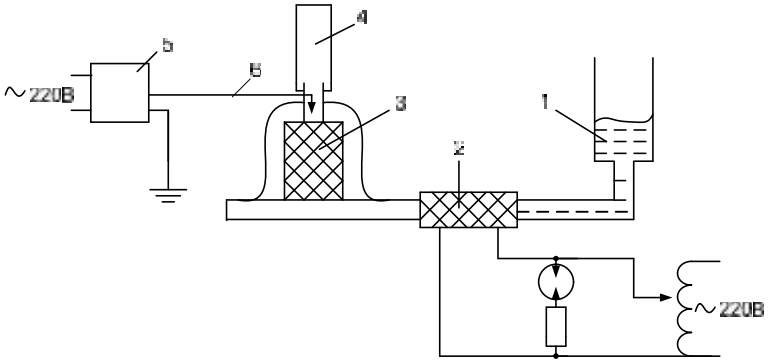


Рис. 1. Установка для добычи водорода из воды

Данные метод может использоваться в нефтяных скважинах для более интенсивной выкачки нефти из скважины. Добыча водорода непосредственно в скважине и пропускание его через нефть, способствует тому, что нефть становится менее вязкой, что улучшает откачку нефти из скважины.

В результате, такой ионно-электростатический, процесс интенсивно разрывает межмолекулярные связи воды, активно с давлением движет поляризованные молекулы воды и их радикалы по капилляру и затем инжектирует эти молекулы вместе с порванными электрически заряженными радикалами молекул воды за пределы капилляра к противоположному потенциалу электрического поля. Опыты показывают, что частичная диссоциация (разрыв) сольватированных молекул водно-органических растворов тем больше, чем выше напряженность электрического поля. Во всех этих непростых и одновременно протекающих процессах капиллярного электроосмоса жидкости используется именно потенциальная энергия электрического поля. Одновременно на выходе из капилляров, газообразные молекулы воды и сольватов разрываются электростатическими силами электрического поля на метан, Н2 и 02.

<u>КОБУШКО Ю.</u>, БОНДАРЕНКО В.Е., ЧЕРКАШИНА В.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ И ФАКТОРОВ НОРМИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В последние десятилетия придается большое значение изучению влияния воздушных линий (ВЛ) электропередачи на человека и окружающую среду. Это связано с интенсивным использованием электромагнитной и электрической энергии в современном информационном обществе, что привело к возникновению и формированию нового фактора загрязнения окружающей среды – электромагнитного. В настоящее время мировой общественностью признано, что электромагнитное поле (ЭМП) искусственного происхождения

является важным экологическим фактором с высокой активностью. Одним из источников интенсивного ЭМП являются и ВЛ.

Все проявления негативного влияния ВЛ на окружающую среду можно разделить на группы [1,2]:

1. Влияние электромагнитного поля на живые организмы.
2. Влияние гармонических помех на линии связи.
3. Взаимодействие ВЛ с инженерными коммуникациями.
4. Акустическое влияние ВЛ на окружающую среду.
5. Взаимодействие ВЛ с инфраструктурой и природным ландшафтом.

Относительно влияния ВЛ переменного тока на окружающую среду устанавливаются критерии оценки вредного влияния, определяются факторы нормирования и меры защиты. Вопросами нормирования экологических факторов влияния, которые воздействуют на персонал и население, занимаются многие международные организации, такие, как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Международная электротехническая комиссия (МЭК), Европейский комитет по нормированию в области электротехники (CENELEC), Комиссии европейского союза (CEU), национальные комиссии и т.д. [3,4]

Основным влияющим фактором ВЛ электропередачи переменного тока является ЭМП, которое характеризуется напряженностью. Исследование нормирования данного фактора влияния ВЛ переменного тока вызвано необходимостью объективной оценки реальной опасности для здоровья человека и вреда для окружающей среды, а также экономическими соображениями, потому что соблюдение санитарных норм обеспечивается нормированием ширины санитарно-защитной и охранной зоны для ВЛ электропередачи, а это в условиях развивающейся инфраструктуры связано со значительными затратами.

Действующее в Украине природоохранное законодательство нормирует факторы влияния, устанавливает принципы и правила экологических отношений между компонентами окружающей среды. Нормативным документом, регламентирующим предельно-допустимые уровни напряженности ЭМП, создаваемые ВЛ электропередачи переменного тока являются предупредительные санитарные нормы, которые также определяют ширину санитарно-защитной и охранной зоны [5].

Кратковременному воздействию сильных ЭМП подвергается, как правило, персонал, обслуживающий электроустановки ВЛ. Население же может длительно пребывать в зоне влияния слабых ЭМП, например, проживая вблизи ВЛ переменного тока. Пребывание лиц, не электротехнического персонала, в зоне влияния ЭМП ВЛ переменного тока в настоящее время в Украине регламентировано напряженностью ЭМП, которая на границе жилищной застройки должна иметь значение 1 кВ/м. Такой уровень напряженности ЭМП находится на рубеже санитарно-защитной зоны ВЛ, границы которой по обе стороны от проекции крайних проводов на землю составляют: 20 м -

для ВЛ напряжением 330 кВ и 40 м - для ВЛ напряжением 750 кВ, а для ВЛ напряжением до 330 кВ регламентируются только охранные зоны [5,6].

Выводы

Исходя из выше представленного следует, что при проектировании ВЛ электропередачи, трассы которых проходят в близи населенных пунктов или других мест продолжительного нахождения людей (огородов, детских площадок) целесообразно проводить анализ электромагнитной обстановки в близи трассы ВЛ, в частности рассматривать значение напряженности ЭМП не только по трассе линии, а и на расстоянии более 20 м от крайнего проекции провода, потому что с удалением от ВЛ напряженность уменьшается медленнее, чем на незначительных расстояниях, поэтому данный факт и требует более точных расчетов.

Список литературы: 1. *М.Ю. Ватагин, А.Г. Баталов, Ю.Н. Бондаренко* ОЭС Украины 2007.// Енергетика та електрофікація – 2008 - №6. – С.3 - 12. **2.** И.В. Барбашов. Общая характеристика современных электрических систем и сетей. Учебно-методическое пособие. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2003. – 124 с. **3.** *A.A. Dahab, F.K. Amoura,* Member, IEEE Comparison of Magnetic-Field Distribution of Noncompact and Compact Parallel Transmission-Line Configurations // IEEE Transactions on Power Delivery, vol. 20, №3, july 2005. – С.2114 – 2118. 4. *Guidelines for limiting exposure* to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHZ). ICNIRP Guidelines, 1998. **5.** *Державні санітарні норми* і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань зареєстровані Мінюстом України 29 серпня 1996 р. за № 488/1513. **6.** *ДБН В.2.5-16-99.* Инженерное оборудование сооружений, внешних сетей. Определение размеров земельных участков для объектов электрических сетей, Киев: Госстрой Украины, 1999 г

УДК 621.315

КОРАБЛЕВ В А., ***ХОМЕНКО И В.,*** доц

РОЗРАХУНОК ТОКІВ КЗ НА ПІДСТАНЦІЯХ ПІВНІЧНОЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ

Розрахунки токів КЗ електричної мережі виконуються для перевірки устаткування на підстанціях і вибору релейного захисту. Тому розрахункові умови аварійних режимів, розрахункова схема, розрахункові режими мережі, місця, види і тривалість коротких замикань обрані так, щоб забезпечити рішення цієї задачі.

У розрахункову схему уводяться всі джерела, усі зв’язки між ними й елементи, по яких потрібно визначити струми КЗ. Як розрахункові режими розглядаються режими максимальних і мінімальних навантажень.

Розрахунки нормальних режимів електричної мережі виконуються із застосуванням програми W_NORM на ЕОМ. Програма складається з головної програми і ряду процедур, що реалізують основні етапи рішення задачі:

- розрахунок елементів матриці власних і взаємних провідностей вузлів електричної мережі;

- розрахунок небалансів потужності і лінійна апроксимація рівнянь. Результатом роботи процедури є елементи лініаризованих вузлових рівнянь мережі – матриця Якобі та вектор небалансів активної і реактивної потужності ΔPi, ΔQi у вузлах мережі;

- рішення лініаризованих вузлових рівнянь методом Гаусса-Жордана, розрахунок виправлень і перехід до розрахунку нового наближення .

Можна також відзначити, що розрахунки режимів на ЕОМ у порівнянні з результатами вручну вимагають менших витрат часу і є більш точними.

Аварійні режими в електричних системах виникають при ушкодженнях і відключеннях окремих елементів, коротких замиканнях, порушеннях усталеної роботи вузлів мережі. Це, як правило, короткочасні режими, і мета аналізу полягає в тому, щоб оцінити їх допустимість для устаткування і вибрати засоби захисту.

Розрахунки аварійних режимів електричної мережі при симетричних та несиметричних коротких замиканнях виконані на ЕОМ із застосуванням програми W_TKZ**.**

Програма складається з головної програми та ряду процедур, що реалізують основні етапи рішення задачі:

- розрахунок елементів матриці власних та взаємних провідностей вузлів електричної мережі;

- формування матриці вузлових провідностей електричної мережі блокової структури;

- формування вектора струмів, що задають;

- рішення лініаризованих вузлових рівнянь методом Гаусса-Жордана с блоковим виключенням невідомих;

УДК 621.317

КОШЕЛЬ О.А., ***ОМЕЛЬЯНЕНКО Г.В.,*** канд. техн. наук

ВОПРОСЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ

Становление и развитие цивилизации человечества неразрывно связано с ростом потребления энергоресурсов. По существующим экспертным оценкам, в настоящее время наблюдается непрерывный, устойчивый прирост мирового потребления топливно-энергетических ресурсов в среднем на 1—2% ежегодно, а так же увеличение энергетической зависимости от третьих стран, которая по прогнозам, к 2020 г. достигнет 70% от общего потребления.

Быстрый рост энергопотребления вызван, прежде всего, постоянным увеличением мирового производства.

Вопросы энергопотребления являются для Украины сложнейшим узлом трудноразрешимых проблем, нерешенность которых начинает угрожать на-

циональной безопасности Украины, особенно учитывая отсутствие в стране собственны запасов нефти, газа, ядерного топлива. Поэтому вопросы энергосбережения следует считать наиважнейшими экономическими и экологическими проблемами на данном непростом этапе развития Украины.

На сегодняшний день существует 6 принципиальных путей энергосбережения:

1. Уменьшение энергоемкости выпускаемой продукции на действующих предприятиях за счет модернизации технологий.

2. Повышение кпд котлов и снижение потерь в электро-тепло-сетях при производстве и транспортировке электрической и тепловой энергии, а также в жилых домах.

3. Утилизация "энергосодержащих" отходов.

4. Внедрение альтернативных экологически чистых источников энергии.

5. Постепенный перевод автотранспорта на газовые и электрические двигатели.

6. Постепенный перевод экономики на "интеллектуальные" технологии (компьютерные, телекоммуникационные, биогенные и др.) как значительно менее энергоёмкие, а также более высокорентабельные и экологически чистые.

Совокупность мероприятий, оказывающих влияние на уровень повышения использования электроэнергии и эффективность энергосбережения, включает технические, режимные и организационные мероприятия. Основными направлениями энергосбережения являются технические и режимные мероприятия, однако их внедрение должно непременно сопровождаться соответствующими организационными мероприятиями, которые предусматривают использование нормативов потребления электроэнергии, мероприятия по уменьшению удельных и общих затрат электроэнергии, повышение уровня эксплуатации электроэнергетического оборудования.

УДК 621.319

КРУЧ А.А., ГУРИН А.Г., докт. техн. наук

КАБЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ В ГЛУБОКОЙ НЕФТЯНОЙ СКВАЖИНЕ

В настоящее время в нефтедобывающей отрасли остро стоит проблема интенсификации добычи нефти и газа ввиду истощения большинства месторождений этих природних ископаемых [1].

В данной статье рассматривается возможность применения грузонесущего геофизического кабеля марки КГ 7-75-180 в установке для интенсификации добычи нефти и газа электрогидроимпульсной обработкой скважин.

В идеале, при эксплуатации в скважине кабель должен находится в свободно подвешенном состоянии. Реализовать это на практике несколько сложней. Кабель сматывается с барабана диаметром 3 м. Жесткость конструкции приводит к тому, что собственного веса и веса скважинной аппаратуры оказывается недостаточно, и кабель подается в скважину не полностью расправленным.Если учесть что ствол скважины обсажен трубой диаметром 140 мм, то это приводит к соприкосновению поверхности кабеля со стенками обсадной трубы, результатом чего является возникновение сил трения достаточно большой величины. По мере увеличения количества точек соприкосновения растет величина силы трения, и в конечном итоге существует возможность, что кабель застопорится в скважине, и дальнейший спуск его станет невозможным. В связи с этим была принята модель, в которой кабель был представлен как пружина растяжения, и произведен расчет массы груза, которая обеспечит беспрепятсвенный спуск кабеля. Помимо этого, в результате нахождения оптимальной массы груза и придания кабелю свободно подвешенного состояния произойдет минимизация сил трения, приводящих к абразивному износу проволок брони.

Анализ условий и статистики эксплуатации каротажных кабелей [2] показывает, что в основном их выход из строя обусловлен сравнительно быстрым износом брони верхнего повива как от абразивного воздействия, так и нарушения агрегатности брони по конструктивным, технологическим и эксплуатационным причинам. В результате изнашивания проволоки приобретают в поперечном сечении сложную криволинейную форму. Анализ показателей качества брони с проволоками, подвергшимися износу, затрудняется тем, что неизвестны площадь сечения изношенной проволоки, момент инерции, момент сопротивления и др. К решению этой задачи применен специальный подход: верхний слой изношенных проволок при расчетах условно заменяют эквивалентным слоем круглых проволок.

Список литературы: 1. *Месенжик Я.З.* Кабели для нефтегазовой промышленности.- Ташкент: “ФАН”, 1972.- 434 с. **2.** *Месенжик Я.З., Осягин А.А.* Кабели и провода для геофизических работ, гидрографических исследований и добычи полезных ископаемых. //Энциклопедический справочник. Том 1.- Тверь: “ГЕРС”, 2002.- 358 с.

УДК 621.331 : 621.311 : 621.925 (075.8)

***ЛАЗЕБНЫЙ А.И.*, *БАЖЕНОВ В.Н.*,** канд. техн. наук

К ВОПРОСУ О ЗАЩИТЕ ТЯГОВЫХ СЕТЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Рассматривается релейная защита тяговых сетей железнодорожного транспорта, которая делится на сети переменного и постоянного токов. За-

щиты должны обеспечивать надежную работу защищаемого объекта и соответствовать основным требованиям: селективности, быстродействию и чувствительности.

Следует отметить, что защиты тяговых сетей постоянного тока обладают рядом специфических особенностей. Во-первых: токи в контактной сети (КС) постоянного тока значительно выше, чем в сети переменного тока и в нормальном режиме при интенсивном движении поездов температура КС может достигать 80—100° С. В режиме короткого замыкания температура провода не должна возрастать свыше 200° С, так как при более высокой температуре нагрева заметно теряться его механическая прочность и провод может оборваться. Предварительно нагретый до температуры, порядка 100° С провод может быть пережжен открытой электрической дугой за 0,06—0,075 с. При сравнении этого времени с полным временем отключения быстродействующих выключателей следует, что практически никакая выдержка времени защиты от токов короткого замыкания в системе постоянного тока не допустима. Во-вторых не разрешается автоматическое повторное включение (АПВ) фидера контактной сети при устойчивом повреждении, так как нагретый открытой электрической дугой провод не успевает заметно остыть за цикл АПВ и повторное включение вызовет дополнительный существенный нагрев и обрыв провода.

Поэтому защита фидеров тяговых подстанций должна быть снабжена аппаратурой для прямого или косвенного контроля условий нагревания проводов для предотвращения их отжига при удаленных коротких замыканиях и перегрузке.

Также имеются отличия в резервировании: из-за ограниченности зоны защиты и невозможности использования ступенчатой выдержки времени. В отличие от системы переменного тока защиту на быстродействующих выключателях тяговых подстанций трудно выполнить так, чтобы резервировать выключатели поста секционирования при коротком замыкании в любой точке межподстанционной зоны. А с помощью токовых и потенциальных защит возможно лишь частичное резервирование.

Исходя из вышеуказанного, следует вывод о необходимости более детального исследования особенностей тяговых сетей постоянного тока при внедрении новых микропроцессорных защит.

УДК 621.319

ЛУЖНАЯ О.Ю., ***БЕСПРОЗВАННЫХ А.В.,*** доц.

ЗАЩИТА КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ ОТ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВЛИЯНИЙ

В ближайшем будущем большинство кабелей, проложенных на всех кабельных магистралях связи страны, будут составлять оптические кабели (ОК). Первоначально предполагалось, что ОК не подвержены воздействию сильных внешних электромагнитных полей, возникающих при ударах молнии или вблизи высоковольтных линий электропередачи. Между тем были зафиксированы случаи повреждения ОК, опровергающие эти предположения. Существуют следующие электромагнитные влияния на оптические кабельные линии:

1. Удары молнии в ОК с металлическими оболочками;
2. Наводки от промышленных источников (ЛЭП, электрифицированный транспорт) на металлические оболочки оптических кабелей;

Грозовые повреждения подземных ОК происходят при ударе молнии в землю или в деревья вблизи трассы подземного ОК. Часть или весь ток молнии может попасть в металлическую оболочку кабеля, при чем дуговой разряд, возникающий между точкой удара и кабелем, перекрывает расстояние в несколько десятков метров. Влага, содержащаяся в объеме канала разряда, практически мгновенно испаряется, так как температура в нем составляет сотни и даже тысячи градусов. В данном случае на оболочке может не возникать ни малейших следов оплавления. Это так называемый электрогидравлический эффект. Он в сильной степени зависит от амплитуды тока, его крутизны и влажности грунта. В случае пологой формы импульса тока возникает теплоотвод и возможно оплавление оболочки. При дальнейшем протекании тока молнии по металлической оболочке кабеля вследствие разницы в параметрах распространения импульсов по земле и по цепи "оболочка - земля" между металлическими элементами ОК и землей возникает напряжение, амплитуда которого достигает нескольких тысяч вольт. В результате этого происходит пробой внешнего шланга или изоляции между металлическими элементами конструкции кабеля. Во время искрового или дугового пробоя могут пострадать расположенные рядом волокна, а через образовавшееся отверстие начнет постепенно проникать влага.

Повреждения в воздушном ОК, подвешенном на деревянных или металлических опорах, также возможны, если металл присутствует в сердцевине или в оболочке кабеля. Подвесные 0К, в отличие от подземных, более открыты воздействию внешних полей, поэтому в их металлических элементах возможны наведения электродвижущей силы (ЭДС) и токов, а следовательно, пробои изоляционных покрытий. Ток молнии в оболочке может вызвать пробой между оболочкой и сердцевиной. Разрушение оптического волокна воз-

можно, если волокна находятся вблизи или на пути дуги или искрового пробоя.

В зависимости от конструкции кабеля, типа металлической оболочки и брони ОК разбиты на четыре категории молниестойкости, определяемые максимальным током, который кабель может выдержать при ударе в него молнии. В "Руководстве по защите оптических кабелей от ударов молнии" приводятся сведения о допустимом числе опасных ударов молнии (от 0,1 до 0,5 на 100 км трассы в год в зависимости от назначения кабеля и района прокладки) и об уровне молниестойкости основных конструкций отечественных О К, а также таблицы вероятного числа повреждений ОК при различных условиях. Если уровень молниестойкости не соответствует условиям прокладки или вероятное число опасных ударов превышает допустимое, рядом с кабелем рекомендуется прокладка металлических грозозащитных проводов или тросов.

Особый случай воздействия внешнего электромагнитного поля на оптический кабель возникает при подвеске диэлектрического ОК на опорах высоковольтной линии электропередачи (ЛЭП). Основные высоковольтные линии электропередачи сосредоточены вблизи индустриальных центров; в этих же районах очень высок уровень запыленности атмосферы. Покрытая хотя бы небольшим слоем пыли поверхность подвесного ОК даже при незначительном увлажнении становится проводящей. В результате при наличии электрического поля по поверхности оболочки протекает ток, приводящий к ее ускоренному старению, образованию следов на поверхности и даже к постепенному полному разрушению. При протекании таких токов проводящий слой разогревается, но разогрев происходит неравномерно. Подсушивание отдельных участков вызывает увеличение плотности тока на остальных участках окружности, ускоренный их нагрев и образование подсушенной кольцевой зоны с повышенным сопротивлением. В итоге падение напряжения на этом участке увеличивается до тех пор, пока под действием напряженности поля не происходит пробой по подсушенной поверхности. От пробоев остаются следы (треки) на поверхности кабеля, что постепенно приводит к полному разрушению оболочки, а следовательно, и кабеля.

Методом защиты кабеля, подвешенного на ЛЭП, является его экранирование поверх оболочки.

УДК 621.319

МАЛИЙ О., ***БЕСПРОЗВАННЫХ А.В.,*** доц.

ВЛИЯНИЕ ЭКРАНА НА ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕДАЧИ ЭКРАНИРОВАННЫХ ВИТЫХ ПАР СЕТЕВЫХ КАБЕЛЕЙ

Экранированные кабели выполняются в общем, внешнем экране (S/UTP); с экранами для каждой пары (STP); с одновременным экранированием отдельных пар и сердечника в целом (S/STP). Экранирование применяется для повышения переходного затухания, снижения уровня электромагнитного излучения, повышения помехозащищенности. Внешние экраны, накладываемые на сердечник из 4-х пар продольно, изготавливаются из металлизированной алюминием тонкой полимерной пленки (алюмополиэтиленовой). В состав пленочного экрана вводится луженый медный или оцинкованный дренажный проводник диаметром 0,5 мм. Он обеспечивает электрическую непрерывность экрана при случайном разрыве металлопленочного экрана при прокладке, монтаже и эксплуатации кабеля. Такой экран обеспечивает надежное экранирование от магнитной составляющей электромагнитной помехи. Эта помеха проявляется в диапазоне высоких частот. Возможно применение дополнительного экрана в виде оплетки. Он обеспечивает защиту пар кабеля от электрических помех, которые проявляются в диапазоне низких частот. Применение двухслойных экранов обеспечивает надежное экранирование во всем диапазоне рабочих частот сетевого кабеля.

Кабели S/STP имеют лучшие характеристики по защите от внешних электромагнитных помех и электромагнитного излучения. Они применяются при дуплексной передаче сигналов с полосой спектра более 300 МГц на расстояние до 90 м.

В общем случае экранирование приводит к повышению помехозащищенности кабелей.

Вместе с тем, наличие экрана в конструкции кабеля влияет на параметры передачи: активное сопротивление, емкость, индуктивность, коэффициента затухания и волновое сопротивление.

Влияние экрана на параметры передачи рассмотрим для экранированных конструкций сетевого кабеля в общем, алюмополиэтиленовом экране S/UTP – FTP .

1. Сопротивление проводников витых пар, измеряемое на постоянном токе, зависит от материала (ρ) и диаметра (2r) токопроводящих жил:

$$R = \frac{\rho}{\pi r^2}, Ом / м \qquad (1)$$

$$i = \frac{l_{геом}}{l_{изд}}$$

где – коэффициент укрутки проводников при скрутке в витую пару.

Отмечается больший разброс сопротивлений.

2. Рабочая емкость витых пар зависит от материала изоляции ($\varepsilon_{экв}$), расстояния между центрами прямого и обратного проводников (а) и экранирующего влияния (ψ) рядом расположенных металлических элементов кабеля (соседних пар, экранов, оболочек):

$$C_p = i \frac{®£_0£_{экв}}{\ln(\frac{a-r}{r} \cdot)}, Ф/м \qquad (2)$$

В экранированном кабеле появляются “паразитные” емкости $C_э$ - емкости прямого и обратного проводников на общий экран сетевого кабеля. Значение емкости на экран превышает рабочую емкость пары в 1,4 – 1,6 раза. Рабочая пара оказывается в электрическом поле $C_э$. И, как следствие, емкость пар экранированного кабеля возрастает. Увеличение рабочей емкости экранированных кабелей за счет влияния экранных емкостей может привести к выходу ее значений за пределы нормируемых $C_{нор} \leq 56$ пФ/м. Поэтому для уменьшения емкости экранированных кабелей и приближения значений к емкости неэкранированных кабелей необходимо увеличивать толщину изоляции.

3. Коэффициент затухания сетевого кабеля, работающего в высокочастотном диапазоне, определяется первичными параметрами:

$$\sim = 8{,}69(\frac{R}{2}\sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{G}{2}\sqrt{\frac{L}{C}}), дБ/м \qquad (3)$$

4. Волновое сопротивление витых пар экранированных кабелей:

$$Z_в = \sqrt{\frac{L}{C}} \qquad (4)$$

Нормируемое значение волнового сопротивления сетевых кабелей составляет $Z_в = 100 \pm 15$ Ом. Относительный разброс значений волновых сопротивлений равен 3 %. Большая величина разброса волновых сопротивлений кабеля приводит к большему значению потерь энергии, обусловленных отражением ее от мест неоднородностей. [Это так называемые структурные возвратные потери (SRL)].

УДК 621.311.22:697.34+697.328

МИРОНЕНКО Т.В., ***МАХОТИЛО К.В.,*** канд. техн. наук

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ НА БАЗЕ МАЗУТНЫХ БАКОВ ТЭЦ

На маневренной ТЭЦ, разгружающейся в ночные периоды суток (с 23:00 текущих суток до 5:00 следующих суток) по электрической мощности, возникает дефицит тепловой мощности энергоблоков (ЭБ). В настоящее время он покрывается с помощью пиковых водогрейных котлов (ПВК), что негативно сказывается на себестоимости произведенной тепловой энергии. Это является актуальной проблемой как энергетики Украины, так и стран ЕС. Эффективность работы ТЭЦ может быть повышена за счет аккумулирования тепла, произведенного на ЭБ в периоды избытка мощностей, и использования его позже для нагрева теплоносителя в периоды дефицита мощностей ЭБ.

Целью работы является оценка на примере Харьковской ТЭЦ-5 технической осуществимости системы аккумулирования тепла (САТ) на базе мазутного хозяйства ТЭЦ и экономической целесообразности ее использования. Для этого следует решить такие задачи: для основных режимов работы ТЭЦ определить периоды и объемы аккумулирования и использования тепла, параметры и количество разрядных теплообменников, количество и мощность мазутных насосов, а также оценить срок окупаемости системы.

На рис.1 представлена предлагаемая схема газомазутной ТЭЦ с САТ.

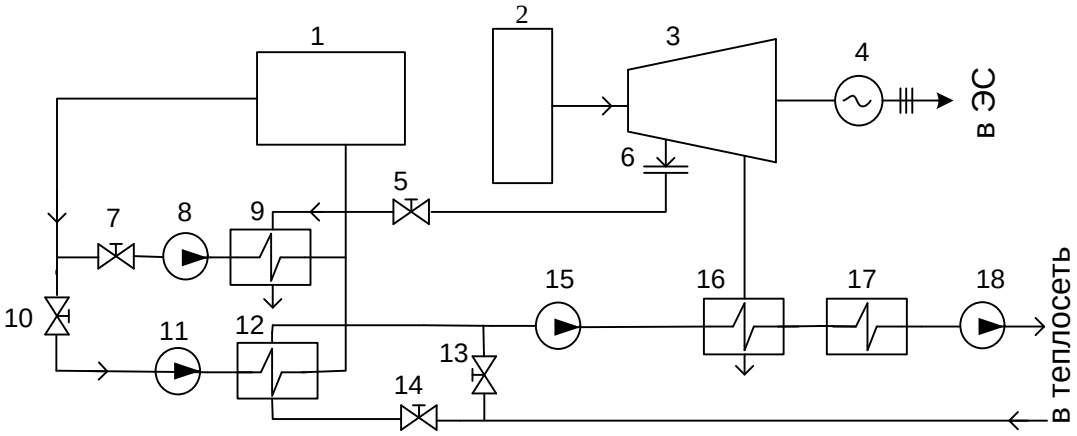


Рис.1 - Система аккумулирования тепла газомазутной ТЭЦ

Она работает следующим образом: в период избытка тепловой мощности ЭБ пар из станционного коллектора 6 поступает в зарядный подогреватель мазута 9 и нагревает мазут в баке 1 (происходит заряд аккумулятора). В период дефицита мощности мазут из бака поступает в разрядный теплообменник 12, где отдает свое тепло теплоносителю, возвращающемуся на ТЭЦ из теплосети. Подогретый теплоноситель далее поступает на сетевой подог-

реватель ЭБ 16 для нагрева до требуемой температуры и подачи в теплосеть. На схеме также изображены мазутные насосы 8,11; пиковый водогрейный котел 17; котел 2, турбина 3 и генератор 4 ЭБ; сетевые насосы 15,18; вентили 5,7,10,13,14.В работе рассматриваются два типичных режима функционирования ТЭЦ: при «теплой» ($T_н$=0°С) и «холодной» ($T_н$= –15°С) погоде. В первом случае для покрытия дефицита тепловой мощности ЭБ в мазутном баке ТЭЦ необходимо аккумулировать $954 \cdot 10^9$ Дж, а во втором – $1019{,}3 \cdot 10^9$ Дж тепловой энергии.

Выполненные расчеты показали, что диапазон изменения температуры мазута в баке в цикле заряд-разряд составляет от 60°С до 87°С, что не нарушает границ допустимых температур хранения мазута в баке 40÷90°С.

Максимальная теплопроизводительность системы параллельно подключенных подогревателей, использующихся для теплового заряда мазутного бака-аккумулятора составляет 57,6 МВт. Время заряда при «теплой» погоде равно 4,9 часов, а при «холодной» погоде – 5,5 часов. Т.е. максимальное время заряда аккумулятора не превышает длительности периода суток, когда ЭБ ТЭЦ имеют избыток тепловых мощностей. Для заряда аккумулятора достаточно 4 паромазутных подогревателей типа ПМР-13-400. В мазутном хозяйстве ХарТЭЦ-5 используются рециркуляционные насосы перекачивания мазута типа НК-560/336-70 и 20НА-22х3 производительностью 560–600 $м^3$/ч и мощностью 130–160 кВт. Исходя из этого можно оценить, что для заряда аккумулятора необходимо 3 таких насоса.

Расчеты режима разряда аккумулятора показывают, что для отдачи тепла в требуемый промежуток времени САТ требуется в 4 раза большее количество разрядных теплообменников и насосов.

Установка необходимых для САТ дополнительных теплообменников, мазутных насосов и фильтров мазута требует примерно удвоения площади помещения насосной станции и площадки мазутного хозяйства, что вполне осуществимо в рамках текущей планировки ТЭЦ и не требует больших затрат.

В работе также оценен экономический эффект от применения САТ путем сравнения затрат на подогрев воды на ПВК и с помощью САТ.

Суточный расход топлива при работе ПВК, т.у.т. оценивается по формуле:

$$B_{ПВК} = З_т + З_{сн} + З_м,$$

где $З_т$ – затраты топлива на нагрев воды, $З_{сн}$– затраты на собственные нужды ПВК, $З_м$ – затраты на поддержание резервного мазутоснабжения ПВК.

А суточный расход топлива при работе САТ, т.у.т. – по формуле:

$$B_{САТ} = П_{хр} + З_п,$$

где $П_{хр}$ – затраты топлива на компенсацию потерь при хранении мазута, $З_{п}$ – затраты на перекачку мазута через теплообменники.

Разница между $B_{ПВК}$ и $B_{САТ}$ составляет около 1,3 т.у.т. в сутки, поэтому годовая экономия топлива при эксплуатации САТ составит около 50 тыс. $. Общую стоимость оборудования, необходимого для создания САТ, можно оценить примерно в 600 тыс. $, таким образом срок окупаемости САТ составит около 12 лет.

Результаты выполненного исследования показывают, что с технической точки зрения, предлагаемая САТ является осуществимой в рамках рассматриваемой ХарТЭЦ-5, а ее эксплуатация – экономически выгодной по сравнению с текущей практикой использования ПВК.

УДК 621.319

МОЗГОВОЙ Р.Г., ***БЕСПРОЗВАННЫХ А.В.,*** доц.

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПРОКЛАДКИ ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ

ОК имеют меньшие габаритные размеры и массу, меньше допустимое тяговое усилие и большую строительную длину. Необходимость прокладки больших строительных длин при малом допустимом усилии является принципиальным отличием, которое требует нового подхода к технологии прокладки кабеля.

При работе из ОК без металлических оболочек нужно иметь виду, что они имеют сравнительно малую механическую прочность на разрыв и особенно уязвимые относительно радиального давления. Прокладка ОК в почву, как и в случае электрического кабеля, может проводиться бестраншейным и траншейным способами.

Траншейный способ прокладки ОК в почву аналогичную прокладке электрических кабелей. Кабель заключается в предварительно отрытую траншею. Ширина траншеи наверху 0,3 м, на дне 0,1÷0,2 м. Глубина прокладки кабеля 1,2 м.

Известно два варианта системы прокладки оптических кабелей бестраншейным способом:

1. Традиционная система прокладки с размещением кабельных барабанов сзади трактора, при этом кабель подается прямо из барабана в кассету без какого-либо изгиба и без необходимости прохождения через ролики или направляющие трубки.

2. Специализирована система прокладки (созданная специально для ОК), в которой кабельный барабан монтируется спереди трактора и кабель проходит над кабиной трактора через квадратную конструкцию с роликами или направляющими трубками, а затем через блок с гидроприводом, который

обеспечивает размотку кабеля из барабана и подачу его в кассету. Кабель должен сделать один полный виток вокруг блока, скорость вращения которого должна превышать линейную скорость перемещения базового трактора.

При определении величины растягивающих усилий, испытуемых ОК при прокладке кабелеукладчиком в почву, следует иметь в виду следующие обстоятельства. Кабель, как правило, не испытывает заметного напряжения, поскольку применяются принудительное вращение барабана и другие мероприятия, которые обеспечивают свободную размотку кабеля и поступление его в кассету кабелеукладчика. Динамические нагрузки также резко растут за счет рывков тракторов и при разгоне барабана в момент начала движения, а также при крутых поворотах и наклонах кабелеукладчика. В результате в кабеле могут создаваться растягивающие усилия, которые превышают норму. Для ОК без металлических элементов норма составляет 1200 Н, а с металлическими элементами - 3000 Н.

При расчете усилий, испытуемых ОК при прокладке в почву, следует учитывать: массу и длину кабеля, динамическое действие и вертикальное давление слоя земле, которая находится над кабелем.

Расчеты и опыты показывают, что в неблагоприятных условиях ОК при прокладке в земле кабелеукладчиком могут испытывать усилие тяжения порядка 500÷2000 Н. По существующим нормам кабель допускает тяжение в 1200 Н. Поетому нужно ограничивать динамические нагрузки на кабель при прокладке (рывки, разгон барабана с кабелем, неожиданные остановки, засорения кассеты ножа, крутые повороты и т. д.).

В последнее время прокладка ОК без металлических оболочек осуществляется в пластмассовых трубах. Это обусловлено тем, что эти кабели имеют меньшую механическую прочность и склонны агрессии со стороны грызунов. Известны способы протяжки ОК в предварительно проложенную в земле трубу, а также прокладка ОК, встроенных в пластмассовую трубу в заводских условиях и образовывающих единственное целое «кабель - труба». Такая составленная конструкция владеет высокой механической прочностью, влагостойкостью и защищенная от грызунов. Диэлектрический ОК в трубе также не склонный к действию атмосферного электричества.

Таким образом, для прокладки междугородных ОК в почву настоящее время получили применения три способа: прокладка кабелеукладчиком, траншейная прокладка и прокладка кабеля в пластмассовой трубе.

Для ОК городского типа подавляющее приложение получила прокладка в канализации. Возможна также подвеска ОК на опорах и по стенам зданий.

При пересечении трассы кабеля с другими подземными сооружениями должны придерживаться следующие габариты по вертикали: от трамвайных и железнодорожных путей - не менее 1 м от подошвы рельсов; от шоссейных дорог - не менее 0,8 м ниже дна кювета, от силовых кабелей - выше или ниже их на 0,5 м от водопровода и канализации - выше их на 0,25 м, от нефте- и газопроводу - выше или ниже на 0,5 м.

Метод горизонтально наклонного бурения применяется при прокладке ОК через крупные овраги, судоходные реки и многочисленные подземные коммуникации. Этим методом с высокой точностью выполняются скрытые переходы на глубине до 30 м и длиной до 1 км. Установка горизонтально наклонного бурения по заданной траектории бурит предыдущую (пилотную) скважину, с большой точностью что выходит в заданную точку на другой стороне препятствия. Потом за один или несколько этапов расширяют скважину к необходимому диаметру. В скважину с помощью бурового раствора, который формирует канал и что исполняет роль масла, затягивают отдельные трубы или щепотки труб, используемые как трубы кабельной канализации на участке перехода.

МОРОЗОВ Р.А.**,** ***НАБОКА Б.Г.,*** докт. техн. наук., проф.

КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЙ ВНУТРЕННЕЙ ПРОКЛАДКИ

Оптические кабели предназначены для передачи цифровых и аналоговых сигналов высокоскоростных линиях связи. Отличительной особенностью является присутствие в конструкции кабеля основного элемента – оптическое волокно. Оптическое волокно имеет низкую механическую прочность. Поэтому конструкция кабеля должна быть такой, чтобы конструктивные элементы надежно защищали оптическое волокно. В кабелях внешней прокладки – это силовые и армирующие элементы: вторичное защитное покрытие в виде трубки, центральный силовой элемент, промежуточные оболочки, броня, защитная оболочка. В кабелях внутренней прокладки роль защитных элементов играют плотное вторичное защитное покрытие, защитная оболочка. При необходимости в конструкции кабеля могут быть армирующие элементы на основе высокомолекулярных ниток (Тварон, Кевлар).

Конструкция внутри-объектового кабеля на примере симплекс:

1) Оптическое волокно (сердцевина и светоотражающая оболочка). Диаметр по светоотражающей оболочке 125± 3 мкм;

2) Первичное полимерное покрытие на основе урентанакралатного лака. Диаметр по ППП 245±5 мкм.

3) Буферное покрытие на основе хайтрел или найлона-12. Диаметр по плотному вторичному покрытию 900 ±15 мкм.

4) Арамидные нити, предназначенные для защиты волокна от термомеханических напряжений нитей Тварон.

5) Защитная оболочка, удовлетворяющая требованиям по пожарной безопасности. Она выполнена на основе поливинилхлоридного пластиката с низким дымогазовыделением толщиной 0.6 мм.

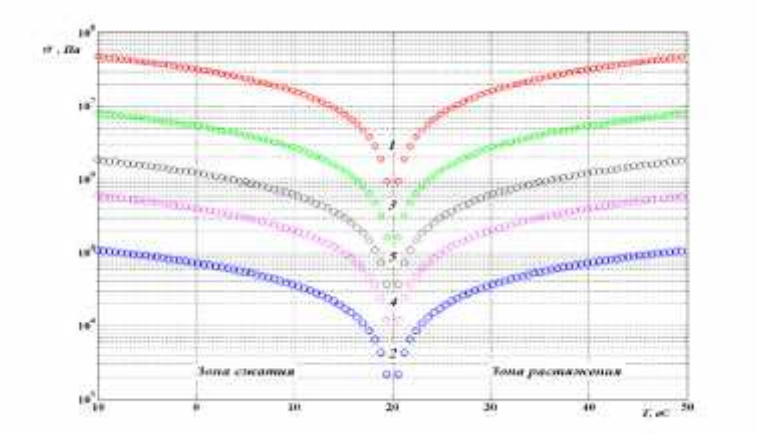


Рисунок 3.1 – Термомеханическая нагрузка на элементы оптического кабеля Simplex: 1 – сердцевина оптического волокна; 2 – мягкий слой первичного защитного покрытия (первый слой); 3 – плотный слой первичного защитного покрытия (второй слой); 4 – буферное покрытие; 5 – арамидные нити

Таблица 1 – ТКЛР некоторых материалов

Наименование материала	ТКЛР, C^{-1}
Кварц	$1{,}8 \cdot 10^{-7}$
Полиэтилен низкой плотности	$(2.2 – 5.5) \cdot 10^{-4}$
Полиэтилен высокой плотности	$4 \cdot 10^{-4}$
Полипропилен	$1.1 \cdot 10^{-4}$
Поливинилхлорид	$1.6 \cdot 10^{-4}$
Полистирол	$8 \cdot 10^{-4}$
Полиакрилат	$7 \cdot 10^{-5}$
Поливинилацетат	$8.6 \cdot 10^{-5}$
Поликарбонат	$6 \cdot 10^{-5}$
Нейлон – 12	$1 \cdot 10^{-4}$
Самозатухающий полиэтилен	$(2.1 – 5.5) \cdot 10^{-4}$
Полиуретан	$(1 – 2) \cdot 10^{-4}$
Алюминий	$(2.2 – 2.5) \cdot 10^{-5}$
Сталь	$(1.1 – 1.8) \cdot 10^{-5}$

Качество и характеристики оптического волокна определяются, технологическим процессом его изготовления, который включает две основные стадии:

- *первая стадия – изготовление заготовок* – является процессом, при котором формируется базовая структура оптического волокна (сердцевина – оболочка). На этой стадии происходит синтез кварцевого стекла и оболочки заготовки, которая затем на второй стадии перетягивается в волокно. Этот процесс является самым ответственным в производстве волокна, поскольку именно он определяет основные технические параметры оптического волокна: геометрические, оптические, передаточные, механические.

Существуют следующие типы изготовления заготовок:

1) *Метод модифицированного химического парофазного осаждения (MCVD)*;

2) *Метод внешнего парофазного осаждения (OVD)*;

3) *Метод осевого парофазного осаждения (VAD).*

- вторая стадия – вытягивание оптического волокна и нанесение защитных покрытий – является общим процессом независимо от метода изготовления заготовок.

Заготовка представляет собой стеклянный стержень, состоящий из стекла сердцевины и стекла оболочки. Если рассматривать поперечное сечение такой заготовки, то по нему в увеличенном масштабе видны геометрические размеры и профиль показателя преломления оптического волокна, которое может быть сделано из заготовки. При сильном нагреве одного конца происходит вытяжка заготовки в волокно, при этом одновременно наносится покрытие, являющееся его защитной оболочкой.

УДК 621.315

НЕСТЕРОВА Е.С., БАРБАШОВ И.В., канд. техн. наук

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ ФОРМИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СРЕДНЕГО И НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГОРОДОВ

Развитие распределительных сетей современных городов осуществляется исходя из необходимости присоединения к электрическим сетям новых потребителей, повышения надежности электроснабжения, снижения стоимости строительства и эксплуатации электрических сетей при обеспечении условий электробезопасности и сохранения окружающей среды.

Важным обстоятельством, влияющим на результаты проектирования современных электросетей, является существенное увеличение удельных нагрузок жилых и общественных зданий, а также значительное укрупнение этих объектов электроснабжения.

Указанное ставит под сомнение целесообразность повсеместного применения общепринятого варианта формирования распределительных сетей современных городов, который включает развитую сеть низкого напряжения, питающуюся от крупных трансформаторных подстанций (ТП) 10/0,38 кВ.

Представляется более эффективной система электроснабжения, приближающая ТП к потребителям, что значительно сократит протяженность и стоимость распределительных сетей низкого напряжения, а также потери мощности в них. Безусловно, суммарная стоимость ТП 10/0,38 кВ и затраты на выполнение электрической сети среднего напряжения возрастут. Поэтому установление целесообразной границы применения сетей низкого и среднего напряжений, определение целесообразной мощности трансформаторов ТП 10/0,38 кВ является актуальной задачей. Ее решение может быть получено в результате технико-экономического сопоставления вариантов формирования

распределительных электрических сетей низкого и среднего напряжения современных городов многоэтажной застройки. При этом должны учитываться современные градостроительные решения в части планировки микрорайонов, использования перспективных проектов жилых и общественных зданий и применяться новейшее преобразовательное, коммутационное и передающее оборудование.

Разрабатываемая рациональная система электроснабжения современных городов должна снизить суммарные потери мощности в сетях низкого и среднего напряжения и повысить надежность электроснабжения потребителей, поскольку большое количество аварий обычно происходит именно в сетях НН. Положительный результат применения указанной системы электроснабжения связан также с обеспечением показателей качества напряжения, так как потери напряжения в сетях НН составляют существенную часть этого показателя для системы электроснабжения города в целом.

УДК 621.316

НИСТРАТОВА Е.А., КИЗИЛОВ В.У., канд. техн. наук, проф.

О НЕДОСТАТКАХ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ШТРАФОВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЗА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОТЕРИ

Сегодня потребители платят за создаваемые потери на основании показаний реактивного счетчика. Однако, из-за зависимости реактивной мощности от напряжения при одной и той же реактивной мощности потери в питающей сети могут значительно отличаться, и при этом в проигрыше оказывается питающая организация, так как допустимые снижения напряжения, когда ток больше при той же реактивной мощности, больше, чем допустимые повышения напряжения. Нестационарность нагрузки, которая не учитывается при измерении средней реактивной мощности, также приводит к убыткам в энергосистеме из-за зависимости потерь от квадрата тока. При повышении реактивной мощности на 10% потери растут на 21%, а при снижении реактивной мощности на 10% потери падают на 19%. Два процента убытка оплачивает энергосберегающая организация.

Существование реактивного счетчика имеют огромные погрешности при наличии гармоник в токе и напряжении, которые детально не исследованы. Погрешности при несимметричной системе напряжений в измерении реактивной мощности равны:

$$\Delta Q = -2Q_2 - Q_0$$

где Q_2 и Q_0 - реактивная мощность обратной и нулевой последовательности.

Совершенно очевидно, что система штрафов за дополнительные потери и средства измерения должны быть принципиально изменены.

УДК 621.313

ОБЫДЕННОВА Н.С., ***БОЛЮХ В.Ф.,*** докт. техн. наук

НАКОПИТЕЛИ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭНЕРГОКОМПЛЕКСОВ, РАБОТАЮЩИХ С ПИКОВЫМ НАГРУЗКАМИ

На сегодняшний день стоит проблема дефицита пиковых мощностей. В электроэнергетике, с использованием как традиционных, так и нетрадиционных источников, существует потребность в создании маневренных энергоагрегатов, работающих в пиковых нагрузках, и применении устройств, способных накапливать, хранить и выдавать энергию в случае необходимости - при пике нагрузки. В настоящее время в мире широкое применение нашли гидроаккумулирующие электростанции - ГАЭС (в Украине это, например, Киевская ГАЭС, Ташлыкская ГАЭС), а в России построена газотурбинная станция ГТЭС – 400 Н на инерционных (маховичных) накопителях. Таким образом, проблема покрытия пика нагрузки является актуальной. Пиковость нагрузок связана с особенностью потребления энергии – большинство предприятий работают днём, а также с особенностью работы некоторых станций. К примеру, ВЭС работают только при определённой скорости ветра, СЭС способны вырабатывать электроэнергию при наличии солнечного света, ГЭС тоже зависят от погодных условий. Для того, чтоб уменьшить влияние условий работы на станциях устанавливают накопители энергии.

Известно большое количество систем и принципов накопления энергии. Энергия может несколько раз изменять свой вид, проходя от источника энергии через накопитель к потребителю. Среди накопителей можно выделить такие группы:

1. Механические накопители энергии – устройства для запасания и хранения кинетической и потенциальной энергии с последующей её отдачей для совершения полезной работы. Среди них выделяют:

1.1. Гравитационные – когда на этапе накопления груз поднимается на нужную высоту, а затем возвращается, используя эту энергию. Гравитационные накопители бывают:

- Твёрдотельные – когда в качестве груза используют твёрдое тело.
- Жидкотельные – когда в качестве груза используют жидкость.

1.2. Кинетические – когда энергия запасается в движении рабочего тела. Кинетические накопители энергии можно разделить на:

• колебательные (резонансные) – в них энергия накапливается в возвратно – поступательном (линейном или вращательном) движении груза за счёт резонанса;

• гироскопические – в них энергия запасается в виде кинетической энергии быстро вращающегося маховика;

• гирорезонансные – в них энергия запасается в виде кинетической энергии быстро вращающегося маховика, выполненного из эластичного материала.

1.3. Механические накопители с использованием сил упругости – когда энергия запасается в виде упругого сжатия рабочего тела. Среди них выделяют:

• пружинные – запасают энергию в виде сжатия пружины, используя непосредственно её рабочее поступательное движение;

• газовые – накопление энергии происходит за счёт энергии сжатого газа.

2. Тепловые накопители энергии – аккумулируют в накопителе тепловую энергию, а затем получают её обратно. Они бывают:

2.1. Теплоемкостные – в них накопление энергии происходит за счёт нагрева, а отдача – за счёт охлаждения.

2.2. Вещества, способные накапливать и отдавать энергию за счёт смены агрегатного состояния.

2.3. Термохимические – накопление энергии происходит за счёт термохимических реакций – при смене фазового состояния вещества.

3. Электрические накопители энергии – которые накапливают энергию магнитного или электрического поля. Среди них выделяют:

3.1. Емкостные (конденсаторы) – запасают энергию электрического поля.

3.2. Индуктивные (ионисторы) – запасают энергию магнитного поля.

4. Химические накопители энергии – накопление энергии происходит за счёт различных химических реакций, при чём эта группа накопителей позволяет получать из любых видов энергии энергию, необходимую потребителю. Среди них выделяют:

4.1. «Топливные» - в них накопление энергии происходит наработкой топлива.

4.2. «Бестопливные» - в них происходит бестопливное накопление энергии;

4.3. Электрохимические аккумуляторы – запасают и отдают энергию в результате химических реакций.

Характерные параметры основных типов накопителей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Группа накопителей	Удельная энергия, Дж/г	Время вывода энергии, с
Механические	$10 – 10^3$	$1 - 10^3$
Тепловые	$10^{-1} – 1$	$10^{-2} - 1$
Электрические	$10^{-2} - 1$	$10^{-6} - 10$
Химические	$10^2 – 10^3$	$1 – 10^5$

Таким образом, для станций традиционной энергетики можно использовать химические накопители энергии или ГАЭС, что позволить снизить нагрузку на блоки этих станций во время пика. Для альтернативной энергетики лучше всего использовать электрохимические аккумуляторы. Кроме того, следует разрабатывать и внедрять энергоустановки с маховичными накопителями и накопителями, использующими силы упругости.

УДК 631.371.621

ОБРАЗЦОВ И.В., ПИСКУРЕВ М.Ф.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АСИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА В ФАЗНЫХ КООРДИНАТАХ

В 2008 году суммарные мощности ветряной энергетики выросли во всём мире до 120000 МВт. Рост мировой потребности в электрической энергии составляет около 2% в год, причём этот рост происходит в основном за счёт развивающихся стран. Анализ мировых тенденций развития ветроэнергетики не оставляет сомнений в том, что ветер – это перспективный источник энергии.

Однако ветроэнергетика имеет и свои проблемы – это низкая плотность ветрового потока, а также непредсказуемость скорости ветра. Это довольно высокая аварийность ветротурбин. Это и относительно высокая удельная стоимость 1 кВт ч установленной мощности.

Часть этих проблем можно решить применив в качестве генератора простой, надёжный и сравнительно дешёвый асинхронный короткозамкнутый двигатель в качестве генератора в режиме самовозбуждения.

Предпочтение в ветроэнергетике асинхронным генераторам обусловлено рядом их преимуществ по сравнению с синхронными генераторами (СГ):

Корпус АГ полностью закрыт, что позволяет исключить попадание пыли и влаги. АГ конструктивно проще, не восприимчив к коротким замыканиям, допускает перекос фаз 60-70%, коэффициент нелинейных искажений 2-3%, в нём происходит автоматическая стабилизация выходного напряжения.

В конструкции АГ отсутствует механический контакт между статором и ротором, следовательно, отсутствует такой элемент ненадёжности, как «щетки», обеспечивающие данный контакт в синхронной машине.

Применение АГ позволяет запитывать аппаратуру, чувствительную к перепадам напряжения (медицинское оборудование, электронную технику), выходное напряжение имеет форму практически идеальной синусоиды за счёт подавления высших гармоник магнитного поля возбуждения действием вихревых токов в теле ротора.

АГ как объект автоматического управления представляет собой сложную динамическую структуру, описываемую системой нелинейных дифференциальных уравнений высокого порядка. Кроме того, существующие модели в ряде случаев дают существенные ошибки. Таким образом, разработка математического описания электромагнитных и электромеханических процессов в АГ, учитывающих реальный характер нелинейных процессов в нём, представляется актуальной.

В данной работе предпринята попытка, хотя бы в первом приближении, проанализировать на математической модели асинхронного генератора условия возникновения и протекания процесса самовозбуждения, изменения параметров режима асинхронного генератора в переходном процессе и количественные значения этих параметров в установившемся режиме.

УДК 621.311.22

ОЛЕШКО Е.С., ***ГОРЕЛИК А.Х.,*** докт. техн. наук

СИСТЕМА ВЕРХНЕГО БЛОЧНОГО УРОВНЯ БЛОКА 1000 МВТ АЭС

На всех серийных блоках 1000 МВт с ВВЭР-1000 были по типовому проекту установлены системы верхнего блочного уровня для сбора, представления, регистрации и архивации большого объёма параметров (до 5000 аналоговых сигналов и до 30000 дискретных). Эти системы (УВС – “Комплекс Титан”) были построены с использованием вычислительной техники, которая в настоящее время устарела. Срок службы этих систем предусматривает 10 лет до полной замены. Однако, на многих блоках (а всего было построено с УВС – “Комплекс Титан” 18 энергоблоков) эти системы выработали свой ресурс и в настоящее время модернизируются – т.е. поэтапно заменяются на новую разработанную системы, которая впервые была внедрена на достраиваемых энергоблоках №2 Хмельницкой АЭС и №4 Ровенской АЭС после 2000 года.

Новая система – сетевая, с сетью единого времени и использующая современные серверы (СМ 5120) и устройства связи с объектом (УСО) МСКУ-2.

Структурная схема УВС “Комплекс Титан 2” представлена на рисунке 5.3. и рассмотрена в [1].

Помимо ставших традиционными функции сбора и отображения информации, сигнализации отклонений, периодической регистрации, ведения

архива с регистрацией событий и измеряемых процессов, расчёта ТЭП, УВС “Комплекс Титан 2” выполняет в оперативном режиме ряд новых функций:

- контроль работы защит и блокировок;
- контроль работы функциональных групп, в том числе АСУ Т;
- обработка и подготовка данных для АСУ АЭС;

Основные функции, выполняемые УВС:

1. Информационные и информационно-вычислительные функции:

- Сбор и обработка входной информации (аналоговых, дискретных сигналов в КСО, быстроизменяющихся дискретных в ТО, фиксация событий и др.);
- Отображение (контроль) информации (индикация аналоговых и расчётных величин в символьном виде, в виде графиков и гистограмм, индикация дискретных и формируемых сигналов, групповая индикация на дисплеях и др.);
- Регистрация информации в нормальных режимах работы оборудования (регистрация аналоговых параметров по различным спискам, регистрация событий по отклонению параметров и др.);
- Регистрация аварийных ситуаций РАС (идентификация аварии, сохранения пред - и послеаварийной информации, регистрация состояния дискретных сигналов в момент аварии);
- Обмен информацией с внешними системами (приём и обработка информации от различной аппаратуры, подготовка и передача информации в различные системы);
- Расчёт и анализ технико-экономических показателей ТЭП (обработка входной информации, контроль информации, расчёт ТЭП на различных интервалах, анализ ТЭП и др.);
- Контроль защит и блокировок. Эта функция включает в себя 2 вида контроля (контроль выполнения условий срабатывания и контроль выполнения команд);
- Расчёт и контроль параметров генератора. Эта функция заключается в расчёте неизмеряемых параметров генераторов по информации, вводимой от устройства А-701-3 и в формировании кодов отклонений от уставок измеряемых и расчётных параметров;

2. Управляющие функции:

- Логическое управление (переключение запорной арматуры и механизмов, регуляторов);
- Непосредственное цифровое регулирование НЦР с выдачей сигналов и изменения настроек регуляторов;
- Подготовка информации для контроля функциональных групп;
- Диагностика состояния технических и программных средств УВС (контроль состояния технических и программных средств КСО, ВК, РМОТ);
- Представление и регистрация диагностической информации по УВС (индикация результатов диагностики УВС, состояния технических средств

УВС (КСО, ВК, РМОТ), регистрация событий по изменению состояния средств УВС на определённом временном интервале);

- Контроль состояния и управление функционированием УВС (контроль состояния загрузочных модулей КСО и ВК и их восстановление, реконфигурация);
- Централизованное опробование защит ЦОЗ;
- Генерация массивов настройки КСО (формирование массивов настройки, используемых при сборе, первичной обработке и передаче информации в комплексах М-64 и УЛУ2-ЭВМ и используемых в КСО М-64, УЛУ2-ЭВМ и ВК для диагностики технических и программных средств КСО);
- Генерация настроек управляющих комплексов;
- Генерация массивов настройки оперативных задач ВК (обеспечивает формирование списков и паспортов параметров для различных видов обработки);
- Генерация выходных форм (формирование файлов настройки, используемых при формировании РМОТ, создание базы данных, содержащей табличное описание протоколов регистрации, используемых п8ри их формировании);
- Генерация настроек функций КЗБ, ЦОЗ, КАСУТ;

Список литературы: 1. *Горелик А.Х.* Автоматизированные системы управления технологическими процессами ТЭС и АЭС. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2005 г. – 244 с.

УДК 621.316

ПЛЕХНО А.А., ***КИЗИЛОВ В.У.,*** канд. техн. наук, проф.

НЕДОСТКИ КОМПЕНСАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОТЕРЬ, ВНОСИМЫХ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Широко известно, что существующие компенсаторы обладают существенными недостатками, такими как дискретность компенсации, невозможность одновременной компенсации всех гармоник одновременно, что не позволяет им осуществить необходимую компенсацию дополнительных потерь.

Отмечено, что дополнительные потери создаются такими свойствами потребителя как:

1) реактивный характер сопротивления;
2) нелинейность;
3) нестационарность;
4) несимметрия.

Все существующие компенсаторы компенсируют в основном реактивность по основной гармонике, что требует введения нового критерия компенсации.

В этом случае точная компенсация не будет обеспечиваться за счет дискретной компенсации батареи.

В докладе рассмотрен новый подход к емкости компенсирующих конденсаторов и предложена компенсация емкостного компенсирующего конденсатора, осуществляемая маломощным тиристорным преобразователем, и установлен алгоритм его функционирования.

Предложенный метод предусматривает одновременную компенсацию некачественности потребителя, однако в ряде случаев целесообразно применять измерения только одного фактора.

УДК 621.316

ПОЛУШКІНА К.М., ***ЛАЗУРЕНКО О.П.,*** канд. техн. наук, проф.

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ СИСТЕМ ТАРИФОУТВОРЕННЯ НА ЕНЕРГЕТИЧНИХ РИНКАХ

Концепція функціонування та розвитку ОРЕ України передбачає поступовий перехід на продаж енергії на основі двосторонніх контрактів між компаніями, що генерують енергію, поставщиками й споживачами електроенергії.

Покладена в основу, запровадженого на Україні ринку, модель базується на принципах ринку Великої Британії з урахуванням певних особливостей інших ринків. Вона передбачала формування ціни енергії на основі балансу попиту і пропозиції, а це, перш за все, передбачає перевищення пропозиції енергії над попитом, тому що ринкова ціна не може формуватись в умовах дефіциту.

У доповіді проаналізовані моделі ринків різних країн для визначення можливих напрямків розвитку енергоринку України.

Багато років у Великобританії вважалося, що тільки державна форма власності може гарантувати стабільність функціонування енергетичного сектора будь-якої країни, забезпечуючи тим самим її економічну безпеку. Проте існуюча монополія негативно позначалася на ефективності функціонування енергетики, оскільки не давала стимулів для впровадження прогресивних технологій, введення нових потужностей, зниження витрат на виробництво і передачу електричної енергії. Що негативно впливало на тарифоутворення.

Володіючи 3-м в світі економічним потенціалом, Німеччина має найбільший енергетичний ринок Європи. Висока ціна на електроенергію в Германії багато в чому пояснюється наявністю цілого ряду спеціальних податків, зокрема для підтримки національної вугільної промисловості, що дозволяє щорік купувати 40 млн. т вітчизняного вугілля.

У останнє десятиліття енергетична політика Франції була орієнтована на вирішення трьох задач: забезпечення національної енергетичної безпеки, під-

вищення надійності електропостачання, а також захист навколишнього середовища.

Польща приймає активні зусилля для входження в західну економіку. У 1998 році було заявлено про наміри реорганізації енергетики і адаптації актів регулювання енергоринку до вимог стандартів ЄС протягом 4-х років.

Японія має найвищі в світі ціни на електричну енергію. Проте разом з високою вартістю енергоносіїв на думку багатьох фахівців тут істотну роль грає і не зовсім ефективна структура енергетики.

Для інтеграції енергоринків Канада змушена провести реформи, які дозволили б підвищити конкурентоздатність в енергетиці і тим самим понизити ціну, що б збільшити експорт електричної енергії в США. Поки єдиним штатом, що здійснив дерегуляцію енергетики, є Альберта. Тут дійсно існує конкуренція в генерації, що дозволило створити енергетичний ринок з локальними тарифами.

УДК 620.9.004.18(063)

ПРОХОРЕНКО Ю.В., ***МЕЛЬНИКОВ Г.И.,*** канд. техн. наук

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

В связи с сокращением запасов энергоресурсов и повышением цен на них, в настоящее время в мире одной из самых актуальных проблем является комплексное решение вопроса повышения энергоэффективности производства.

Ключевую роль при этом играет правильное управление энергопотреблением на предприятиях и их оснащенность современными приборами учета. Основным звеном в решении этих вопросов становится разработка и внедрение системы энергетического менеджмента предприятия, призванной обеспечивать оптимальное энергопотребление в зависимости от производственной программы и иных факторов, оказывающих объективное влияние на расходы энергоносителей. Мировой опыт показывает, что внедрение полноценной системы энергетического менеджмента на предприятии позволяет добиться снижения энергопотребления до 10%.

Цель работы – разработать компьютерную программу для стационарного режима энергопотребления, которая позволила бы воспроизводить статистическую (опытную) зависимость удельных расходов энергоносителей от выпуска продукции, выполнять расчет и при необходимости коррекцию плановых показателей, а также осуществлять текущий контроль над изменениями удельных норм потребления энергоносителей.

При расчёте плановых показателей необходимо учесть научно обоснованные нормы и особенности предприятия, а затем определять изменение от-

ношения фактических норм к плановым. Внедряемая система призвана помогать расчету и отслеживанию планируемых нормативных и фактических удельных расходов различного вида энергии или ресурсов. Для этого производится сравнение отдельных участков или объектов производства по времени и за отдельные периоды работы.

Внедрение данной программы позволит оперативно наблюдать изменение фактического удельного расхода энергоресурсов предприятием в режиме реального времени для цехов, которые имеют непродолжительный производственный цикл. Это позволит своевременно реагировать на негативные тенденции в энергопотреблении, и принимать меры по выявлению и устранению причин неэффективного расходования ТЭР.

При изменении условий производства, либо номенклатуры выпускаемой продукции, может возникнуть необходимость коррекции планируемого нормативного расхода энергоресурсов. Подобную коррекцию позволяет автоматически осуществлять предполагаемая к внедрению программа. При использовании на реальном производстве следует провести анализ таких влияющих факторов, и дать количественную и качественную характеристику.

В качестве примера рассматривается применение данной программы для трёх цехов предприятия ГП завод «Электротяжмаш», отличающихся циклами выпуска продукции. Эти цеха оснащены АСКУЭ, информация от которых используется при расчётах.

Осуществляется апробация данной программы на предприятии, что позволит определить проблемы по внедрению таких систем на производствах различного типа и оценить потенциальную эффективность при их применении.

УДК 621.316

САВЕЛЬЕВ С.А.**, *СИРОТИН Ю.А.*****,** канд. техн. наук, доц.

ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ НЕБАЛАНСА В ТРЁХФАЗНОЙ РАЗБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ

Ухудшая качество электроэнергии, несимметричная нагрузка приводит к потерям, которые могут даже превышать потери от реактивной мощности. Так, суммарная нагрузка отдельных предприятий содержит 85...90% несимметричной нагрузки. А коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности одного 9-и этажного жилого дома может составлять 20 %, что на шинах трансформаторной подстанции может превысить нормально допустимые 2%. При этом расход энергии на несимметричную нагрузку (активную или реактивную) идет «мимо счетчика» – потребитель её не оплачивает. Потребитель с несимметричной нагрузкой наносит ущерб как энергоснабжающей организации (вызывает дополнительные потери и ухудшает ка-

чество электроэнергии), так и своему оборудованию и оборудованию других потребителей (несимметрия напряжения). Так при несимметричном напряжении возникают пульсации мгновенной мощности, которые приводят к неэффективной работе и преждевременному старению оборудования.

Для повышения качества электроэнергии необходимо заставить потребителя устанавливать компенсирующие (симметрирующие) устройства. Однако по своей инициативе потребитель такие устройства применять не будет, считая улучшение качества электроэнергии заботой энергоснабжающей организации. Вынудить это делать можно, если инструментальными средствами измерять дополнительные потери от несимметричной нагрузки и их оплачивать.

Одним из возможных средств измерения дополнительных потерь от несимметрии нагрузки является измерение мощности небаланса.

Полная мощность по Buchholz's

$$S_B = |\boldsymbol{U}||\boldsymbol{I}| \quad (1)$$

определяется как произведение действующих величины (*д.в.*) 3-фазных токов и напряжений:

$$|\boldsymbol{I}| = \sqrt{I_a^2 + I_b^2 + I_c^2}\ , \quad |\boldsymbol{U}| = \sqrt{U_a^2 + U_b^2 + U_c^2}\ . \qquad (2)$$

В синусоидальном режиме трехфазные токи и напряжения полностью определены трехмерными векторами фазоров (3D-векторами) напряжения и тока

$$\boldsymbol{U} = \begin{bmatrix} \dot{U}_a \\ \dot{U}_b \\ \dot{U}_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} U_a e^{j\cdot a} \\ U_b e^{j\cdot b} \\ U_c e^{j\cdot c} \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{I} = \begin{bmatrix} \dot{I}_a \\ \dot{I}_b \\ \dot{I}_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_a e^{j\cdot a} \\ I_b e^{j\cdot b} \\ I_c e^{j\cdot c} \end{bmatrix} \qquad (3)$$

Вектора (3) выделяются с помощью векторного комплексного преобразования Фурье

$$\boldsymbol{U} = \frac{\sqrt{2}}{T}\int_0^T \boldsymbol{u}(t)e^{-j\mu t}dt \quad , \quad \boldsymbol{I} = \frac{\sqrt{2}}{T}\int_0^T \boldsymbol{i}(t)e^{-j\mu t}dt \qquad (4)$$

векторов мгновенных трехфазных напряжений и токов

$$\boldsymbol{u}(t) = \begin{bmatrix} u_a(t) \\ u_b(t) \\ u_c(t) \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{i}(t) = \begin{bmatrix} i_a(t) \\ i_b(t) \\ i_c(t) \end{bmatrix} \qquad (5)$$

Комплексная мощность определена как комплексное скалярное произведение 3D-векторов напряжения и тока

$$\dot{S} = \boldsymbol{U}^{\cdot}\ \boldsymbol{I}^{\cdot\ *} = \dot{U}_a I_a^* + \dot{U}_b I_b^* + \dot{U}_c I_c^* \qquad (6)$$

Модуль комплексной мощности равен геометрической мощности

$$S_G = |\boldsymbol{U}^{\cdot}\ \boldsymbol{I}^{*}| \qquad (7)$$

Если потребитель имеет несимметричную нагрузку, то $S_B \geq S_G$ и справедливо уравнение мощности

$$S_B^2 = S_G^2 + D_u^2 \qquad (8)$$

Величина D_u называется мощностью небаланса и может быть определена из уравнения мощности как $D_u = \sqrt{S_B^2 - S_G^2}$. Мощностью небаланса равна нулю, только если нагрузка симметрична

Структурная схема измерителя мощности небаланса приставлена рис. 1

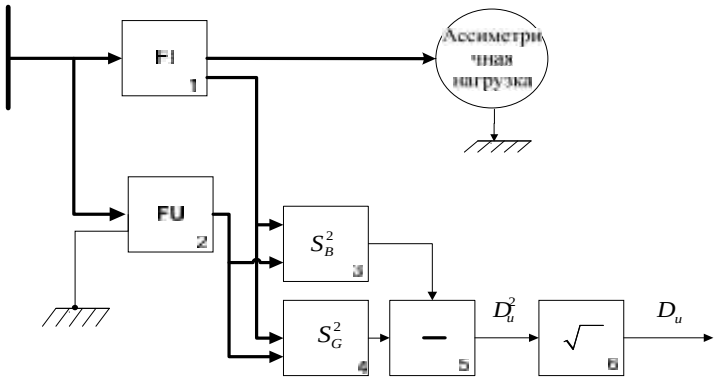


Рисунок 1 – Структурная схема измерителя мощности небаланса

Устройство измерения было реализовано в среде визуального программирования Simulink:

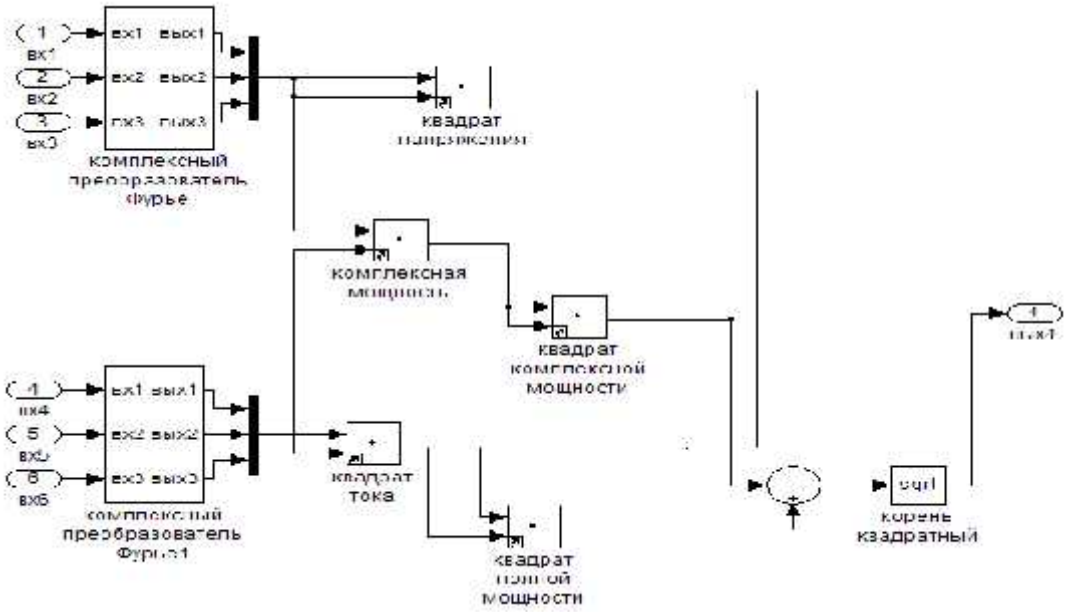


Рисунок 2 – Измеритель мощности небаланса.

Рассмотрены примеры моделирования несимметричной нагрузки и измерения мощности небаланса.

Список литературы: 1. *Сиротин Ю. А.* Качество энергоснабжения и энергопотребления в разбалансированной трёхфазной системе // Электрика. 2009. № 6. С. 22-27: 2009. № 7. С. 15-21, http://www.kudrinbi.ru. **2.** *Сиротин Ю.А.* Уравнение мощности и штрафные санкции за асимметричную нагрузку. //«Эффективность и качество электроснабжения промышленных предприятий», VI МНТК, EPQ-2008: Сб. Трудов.- Мариуполь: Изд. ПГТУ, стр.211-214.

УДК 621.315

САЛАМАХА Т.П., БАРБАШОВ И.В., канд. техн. наук

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Электрические сети являются основным связующим звеном для передачи электрической энергии от источников мощности к потребителям. В современной экономической обстановке на Украине проектирование развития электрических сетей лежит на путях использования эффективных способов продления срока их службы с одновременным приведением линий и подстанций к современному техническому уровню и действующим нормам по экономичности, надежности, безопасности, воздействию на окружающую среду.

Основные этапы проектирования электрических сетей и их содержание регламентируются «Нормами технологического проектирования энергетических систем и электрических сетей 35 кВ и выше» (ГКД.341.004.003-94). Со-

хранив в основном принятую ранее структуру выполнения проектных работ новые нормы существенно изменили их содержание и методы решения поставленных задач.

Так вопрос определения потребления электроэнергии и расчета электрических нагрузок не имеет полной проработки для всех отраслей народного хозяйства, что создает определенные трудности при проектировании.

В связи с переходом экономики Украины к рыночным отношениям была введена в действие новая методика определения экономической эффективности капитальных вложений в энергетику (ГКД 340.000.001-95 и ГКД 340.000.002-97). Однако в настоящее время все еще отсутствуют многие достоверные стоимостные показатели и обоснованные значения целого ряда величин, используемых в экономических расчетах.

Существенно были изменены (ГКД. 341.004.001-94) принципы построения схем развития электрических сетей энергосистем и, в частности, схемы присоединения к электрической сети понижающих подстанций.

В вопросах выбора основных параметров электрических сетей энергосистем серьезной корректировки требовали технико-экономические методы выбора сечений проводников электрической сети (методы «экономической плотности тока» и «экономических интервалов»). Это связано с изменениями как самой методики, так и практически всех показателей, используемых в экономических расчетах. Однако, принятая в 2006 г. глава 2.5 Правил устройства электроустановок, безальтернативно устанавливает для каждой ступени номинальных напряжений в интервале выше 1 до 750 кВ по одному значению сечения воздушных линий электропередачи.

Все перечисленные проблемы и нерешенные задачи представляют определенный объем работ по совершенствованию методики проектирования развития современных сетей.

УДК 621.311.031:658.26

САМОХВАЛОВА Н.С., ***ДЕЙНЕКО Н.А.***, канд. техн. наук

ОСОБЕННОСТИ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ (РМ) В ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЯХ 0,4 КВ

В системах электроснабжения требуется равенство генерации и потребления активной и реактивной мощности. Основным нормативным показателем поддержания баланса активной мощности в каждый момент времени является частота переменного тока. А основным нормативным показателем поддержания баланса реактивной мощности в каждый момент времени является уровень напряжения, который для каждого узла нагрузки и каждой ступени номинального напряжения существенно отличается. Поэтому, в отличие от баланса активной мощности, необходимо обеспечить баланс и резерв ре-

активной мощности не только в энергосистеме, но и в узлах нагрузки, т.е. в промышленных сетях.

Значение реактивной мощности в электрической сети промышленного предприятия определяется параметрами и режимом работы электроприемников. Перетоки реактивной мощности являются вынужденным балластом электрической сети, их наличие приводит к таким негативным явлениям, как перегрузка линий электропередач реактивными токами, что повышает активные потери при передаче электроэнергии и увеличивает суммы платежей за потребляемую электроэнергию, появление в сети реактивной мощности способствует перегреванию оборудования и кабельных линий, из-за чего сокращается срок их службы. Отсюда следует, что задача компенсации реактивной мощности на промышленных предприятиях является актуальной и экономически оправданной не только в рамках самого предприятия, но и для всей системы электроснабжения. Таким образом, на промышленных предприятиях, которые в большинстве случаев имеют разветвленную электрическую сеть, необходимо решать вопросы об оптимальном месте подключения конденсаторных батарей (КБ) (к шинам головных понизительных подстанций, распределительных пунктов и цеховых распределительных сетей).

Целью исследований является выявление особенностей компенсации реактивной мощности в сетях 0,4 кВ и разработка предложений по оптимальному размещению КБ, что должно привести к снижению потерь электроэнергии в электрических сетях и уменьшению затрат в системе электроснабжения предприятия с учетом оплаты за реактивную энергию.

УДК 621.315

СЕРДЮК С.В., ***ГУЛЬ В.И.,*** докт. техн. наук, проф.

ВЫСШИЕ ГАРМОНИКИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ, ИХ ВЫЯВЛЕНИЕ И УДАЛЕНИЕ.

Уровень сложности оборудования в промышленной сфере постоянно повышается. Поэтому системы обеспечения качества электроснабжения должны быть разработаны таким образом, чтобы они были способны справиться с широким спектром проблем, начиная от провалов, колебаний, выбросов напряжения, высокочастотных шумов, импульсных помех и заканчивая обеспечением электропитанием при полном отсутствии напряжения промышленной сети. Одну из таких проблем представляют искажения формы напряжения, вызванные гармоническими составляющими тока, потребляемого нелинейной нагрузкой. При наличии высших гармоник в электрических цепях со сосредоточенными и распределенными параметрами, какими могут быть представлены блоки, узлы и распределительные сети системы электропитания, возникает опасность появления резонансных явлений. При возник-

новении резонансного или близкого к нему режима на какой-либо высшей гармонике тока или напряжения эта составляющая оказывается больше, чем амплитудное значение первой гармоники тока (напряжения) на тех же участках цепи. Это отрицательным образом может отразиться на работоспособности отдельных элементов и узлов системы. Наличие высших гармоник в напряжении питания индукционных электродвигателей является причиной возникновения в магнитном потоке составляющих на частотах высших гармоник, которые в свою очередь будут наводить гармоники ЭДС и, как следствие этого, в обмотках ротора появляются высшие гармоники тока. Эти гармоники будут взаимодействовать с основным магнитным потоком, создавая дополнительные механические моменты на валу электрической машины. В результате создаются гармонические пульсации вращающего момента на валу двигателя. В экстремальных случаях может возникнуть вибрация на резонансной частоте вращающейся массы ротора, приводящая к накоплению усталости металла и возможному разрыву вала ротора электродвигателя. Дополнительные потери, вызывающие перегрев трансформаторов при наличии высших гармоник, возникают из-за скин-эффекта в меди обмотки (увеличение активного сопротивления обмотки с ростов частоты), а также увеличением потерь на гистерезис и вихревые токи в магнитопроводе трансформатора. Дополнительные потери при наличии высших гармоник в конденсаторах обусловлены увеличением "угла потерь" в диэлектрике и ростом действующего значения тока конденсатора. Возникающий перегрев в конденсаторе может приводить к пробою диэлектрика. Кроме этого, конденсаторы чувствительны к перегрузкам, вызываемым присутствием высших гармоник напряжения.

УДК 621.331.245

СУХОРУКОВ В.В.**, *ВЕПРИК Ю.Н.*****,** канд. техн. наук, доц.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРИ НЕСИММЕТРИЧНЫХ КОММУТАЦИЯХ

Переходные процессы возникают в электрических системах как при нормальной эксплуатации (включение и отключение нагрузок, источников питания и т.п.), так и в аварийных ситуациях (обрыв цепи или фазы, короткое замыкание, выпадение машины из синхронизма и т.д.). Изучение переходных процессов необходимо прежде всего для ясного представления причин их возникновения и физической сущности, а также разработки практических критериев и методов их количественной оценки для предотвращения опасных последствий таких явлений.

Основной причиной возникновения электромагнитных переходных процессов являются симметричные, несимметричные короткие замыкания. В зависимости от места возникновения и продолжительности повреждения его последствия могут иметь как местный характер, так и отражаться на системе в целом.

Расчет электромагнитного переходного процесса в современной электрической системе с учетом всех имеющих место условий и факторов является чрезвычайно сложной задачей. В этой связи для решения многих практических задач разработаны такие методы анализа переходных процессов: аналитические (классический, операторный, частотный, переменных состояния), численного интегрирования. При этом задачей исследований в данной отрасли научных знаний остаётся разработка и внедрение методов анализа переходных процессов с применением стремительно развивающихся микропроцессорных технологий. По данному направлению для научных и инженерно-технических расчётов применяются такие программные комплексы, как: Mathcad, MatLab, Maple, Scilab; для моделирования процессов в электрических цепях применяются: Simulink, EMTP, MicroTran.

На кафедре передачи электрической энергии НТУ «ХПИ» разработана математическая модель и программные средства для исследования электромагнитных переходных процессов в электрических сетях. Выполненное сопоставление результатов моделирования с применением разработанной модели и экспериментальных данных показало хорошее совпадение расчётных и фактических данных.

УДК 621.315

ТЕРЕНТЬЕВ А.А., ***БОНДАРЕНКО В.Е.,*** докт. техн. наук, проф.

ВЛИЯНИЕ ПОДСТАНЦИИ 110/10/6 НА ЭКОЛОГИЮ И ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Существует образное выражение, что мы живем в эпоху трех «Э»: экономика, энергетика, экология. При этом экология как наука и образ мышления привлекает все более и более пристальное внимание человечества.

Влияние подстанции на окружающую среду крайне разнообразно.Вредное действие магнитного поля на живые организмы, и в первую очередь на человека, проявляется только при очень высоких напряжённостях порядка 150-200 А/м, возникающих на расстояниях до 1-1,5 м от проводов фаз ВЛ, и представляет опасность при работе под напряжением.

Непосредственное (биологическое) влияние электромагнитного поля на человека связано с воздействием на сердечно-сосудистую, центральную и периферийную нервные системы, мышечную ткань и другие органы. При этом возможны изменения давления и пульса, сердцебиение, аритмия, повы-

шенная нервная возбудимость и утомляемость. Вредные последствия пребывания человека зависят от напряжённости поля Е и от продолжительности его воздействия.

Для эксплуатационного персонала подстанции установлена допустимая продолжительность периодического и длительного пребывания в электрическом поле при напряжённостях на уровне головы человека (1,8 м над уровнем земли): 5 кВ/м – время пребывания неограниченно; 10 кВ/м – 180 мин; 15 кВ/м – 90 мин; 20 кВ/м – 10 мин; 25 кВ/м – 5 мин. Выполнение этих условий обеспечивает самовосстановление организма в течении суток без остаточных реакций и функциональных или патологических изменений. Подстанция 110/10/6 кВ и ВЛ 110кВ являются устройством без технологического производства, поэтому вредные выбросы в атмосферу отсутствуют.Для предотвращения загрязнения окружающей территории при аварийном сбросе трансформаторного масла и предотвращения распространения пожара предусматривается сооружения маслоприемника рассчитанного на 100% задержания масла из одного трансформатора. Изъятие земель в постоянное (площадка ПС) и во временное (склады, поселок строителей и др.) пользование не может превышать размеров, ограниченных ведомственными нормами отвода земли.В случае появления вблизи ПС за период ее эксплуатации жилой застройки необходимо выполнить мероприятия, обеспечивающие допустимый уровень шума на территории жилой застройки в соответствии с гигиеническими нормами.При расположении ПС в районах массового гнездования и мест остановки перелетных птиц при перелетах для предотвращения их гибели предусматривают закрытие отверстий полых железобетонных стоек опор сетками или наголовниками, а также установку противоптичьих заградителей на порталах и опорах отходящих линий

УДК 621.319

ТОКАРЕВА Ю.С., ***БЕСПРОЗВАННЫХ А.В.,*** доц.

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ КОММУТАЦИОННЫЕ ШНУРЫ. СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ

Соединение различных частей волоконно-оптической системы крайне важно для ее работы. Разъемные и неразъемные соединители позволяют передавать свет от одной компоненты системы к другой с минимально возможными потерями оптической мощности.

Ниже приводится перечень требований к волоконно-оптическим соединителям:

• Низкие потери: установка соединителей должна приводить к наименьшим потерям оптической мощности на соединении.

Простота установки: соединители должны легко и быстро устанавли-

ваться, не требуя дорогостоящего оборудования или длительного обучения персонала.

- Надежность: разъем должен гарантировать многократное подключение и отключения без каких-либо изменений уровня потерь.
- Регламентируемостъ характеристик: потери должны быть регламентированы вне зависимости от времени установки соединителя.
- Экономичность: цена соединителей и оборудования для их установки должна быть невысокой.

Существует три причины возникновения потерь в волоконно-оптическом соединении:

1. Внутренняя, или связанная с нестабильностью параметров самого волокна.
2. Внешняя, связанная непосредственно с соединителем.
3. Системный фактор, отражающий параметры системы в целом.

Рассмотрим внутренние причины возникновения потерь.

Рассматривая соединение одного волокна с другим, исходят из того, что оба волокна являются идентичными. Однако обычно это не так. Производство волокон оставляет некоторые допуски на воспроизводимость их параметров, варьирующихся в установленных пределах вблизи специфицированных значений.

Потери, связанные с рассогласованием апертуры (NA), происходят, если NA передающего волокна больше апертуры принимающего. Эти потери возникают, когда диаметр ядра передающего волокна больше диаметра принимающего волокна. Возникают также потери, связанные с несовпадением размеров оптических оболочек, при этом оси волокон децентрируются.

Возможным источником потерь является также концентричность размещения волоконного ядра внутри оптической оболочки.

Эллиптичность (отклонение от формы идеального круга) формы ядра оптической оболочки также является источником потерь. Взаимное расположение двух ядер эллиптической формы зависит от взаимного размещения двух волокон.

В настоящее время нормальным допуском является ±2 мкм, приводящий к отклонению размера от 123 до 127 мкм и к максимальным потерям в 0.28 дБ. Допустимое отклонение в ±0.1 мкм уменьшает возможные потери до 0.1 дБ.

Рассмотрим четыре основные причины возникновения потерь в соединителе, которые необходимо контролировать.

1. Боковое смещение. Волокно в соединителе должно размещаться вдоль его центральной оси. Если центральная ось одного волокна не совпадает с центральной осью другого, то неизбежно возникновение потерь. Допустимое рассогласование становится меньше при уменьшении размера волокна.

2. Зазор между сколами. Соединение двух волокон, разделенных небольшим зазором, подвержено двум видам потерь. Первый — это френелев-

ское отражение, связанное с разницей показателей преломления волокон среды и в зазоре (обычно воздуха). Френелевские потери могут быть существенно снижены при использовании в зазоре жидкости с согласованным показателем преломления

Второй вид потерь в многомодовых волокнах связан с потерей мод высокого порядка при прохождении светом зазора и на входе в ядро второго волокна. Свет, выходящий из первого волокна, распространяется в некотором конусе. Величина потерь, связанных с этим эффектом, зависит от величины NA волокон. Волокно с большим значением NA не допускает столь большого зазора между волокнами при том же уровне потерь, что и волокно с меньшим значением NA.

В идеале для уменьшения потерь волокна следует соединять вплотную. В большинстве неразъемных соединителей волокна действительно устанавливаются вплотную.

3. Угловое рассогласование ориентации осей. Сколы обработанных волокон должны быть перпендикулярны осям волокон и параллельны друг другу при соединении. При правильном использовании соединителя угловое рассогласование ориентации практически исключается, так что связанные с этим эффектам потери существенно меньше потерь, связанных с боковым смещением.

4. Гладкость поверхности скола. Поверхность скола должна быть гладкой и не содержать дефекты типа трещин, выбоин и заусениц. Неровная поверхность разрушает геометрическую картину световых лучей и рассеивает их, что затрудняет ввод лучей ж второе волокно.

Потери, возникающие в соединении, могут быть связаны не только с волокном или соединителем, но также непосредственно с системой. Первоначально волокно может быть переполнено или полностью насыщено этим свет переносится также в модах оптической оболочки и в модах высокого порядка. С расстоянием эти моды будут покидать систему. При достижении EMD волокно со сглаженным профилем показателя преломления будет иметь меньшее значение NA и меньшую активную площадь ядра, используемую для переноса света.

УДК 621.315

ТРИВАЙЛО И.В., КИЗИЛОВ В.У., канд. техн. наук, проф.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОМП НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Существует большое число методов построения устройств ОМП на магистральных ЛЭП.

Все методы отличаются тем, как решается проблема исключения влияния переходного сопротивления в месте повреждения.

Все существующие методы основаны на измерении комплексов U и I, т.е. игнорируют реальные формы этих величин.

Как показывает анализ литературных источников, применение микропроцессоров не изменило сути используемых алгоритмов. По-прежнему, измеряются основные гармоники и их симметричные составляющие. По-прежнему, измеряются основные гармоники и их симметричные составляющие.

Разработан новый алгоритм ОМП, в которой используются мгновенные значения U и I с быстродействием 1 период (1Т) частоты сети. Исключение переходного сопротивления основано на использовании свойств ортогональности функций I и её производной.

Представлены алгоритмы, пригодные как для реализации аналоговых, так и цифровых устройств.

УДК 621.311.22:697.34+697.328

ФЕРЛИЙ Р.В., ***МАХОТИЛО К.В.,*** канд. техн. наук

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЗУТНОГО ХОЗЯЙСТВА ТЭЦ ДЛЯ АККУМУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛА В СИСТЕМЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Непрерывное усовершенствование рынка электроэнергии и широкое распространение когенерационных технологий выдвигают жесткие требования по увеличению маневренности и обеспечению экономичности работы ТЭЦ и систем централизованного теплоснабжения (СЦТ) в целом. Важным фактором, определяющим маневренность, является наличие в СЦТ аккумулятора тепла или, как альтернатива, системы электронагрева теплоносителя. Целью данной работы является выбор системы аккумулирования тепла для маневренной ТЭЦ и оценка целесообразности ее использования на примере Харьковской ТЭЦ-5.

Среди технологий аккумулирования тепловой энергии и систем электронагрева теплоносителя, как наиболее подходящие, можно выделить следующие:

1. Использование водяных баков-аккумуляторов на ТЭЦ.

2. Аккумулирование тепловой энергии с помощью термохимических систем, отличающееся отсутствием тепловых потерь, низкими затратами на транспорт, но и высокой коррозией оборудования и высокой стоимостью реагентов.

3. Аккумулирование тепловой энергии в водоносных резервуарах (слоях в грунте), предусматривающее отвод излишков тепла ТЭЦ летом через сква-

жины в резервуар и отбор тепла во время отопительного сезона для отопления.

4. Накопители геотермального зонда, аналогичные предыдущему варианту, но предусматривающие накопление тепла в скважинах непосредственно под отапливаемыми зданиями.

5. Тепловые насосы, включающиеся в периоды снижения электрической нагрузки ТЭЦ и позволяющие одновременно отбирать тепло от грунтовых вод для нужд отопления и создавать дополнительную электрическую нагрузку для ТЭЦ, что повышает отбор тепла в теплофикационном цикле.

6. Электрические ТЭНы, включающиеся в периоды снижения электрической нагрузки ТЭЦ и позволяющие генерировать тепловую мощность и создавать электрическую нагрузку для теплофикационных блоков ТЭЦ.

Из приведенных примеров в европейских государствах наибольшее распространение получил первый вариант – аккумулирование тепловой энергии в водяных баках-аккумуляторах (см. рис. 1). Это связано с наличием на ТЭЦ баков значительной емкости, предусмотренных принципом количественного регулирования отпуска тепла от ТЭЦ, используемым в этих государствах.

В постсоветских странах такие системы не применяются, и для их реализации на территории ТЭЦ необходимо сооружение специальных водяных баков. При расходе сетевой воды порядка 10 тыс. м^3/ч, как на ХарТЭЦ-5, их емкость должна составлять 30–50 тыс. м^3. В Украине крупные ТЭЦ располагают лишь водяными баками для накопления подпитки теплосети. Их объемы (≈5 тыс. м^3) недостаточны для решения рассматриваемой задачи, а установка бака необходимого объема чрезвычайно затруднена требованиями безопасности остальных объектов ТЭЦ и окружающих территорий.

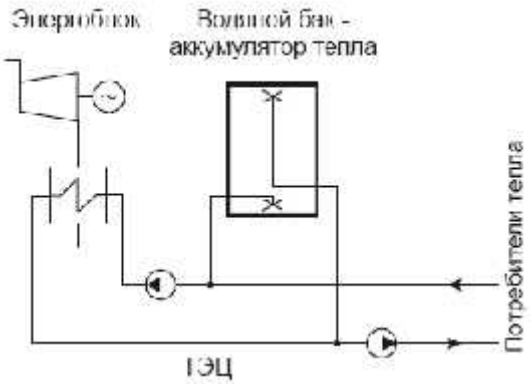


Рис. 1 – Аккумулирование тепла в водяном баке

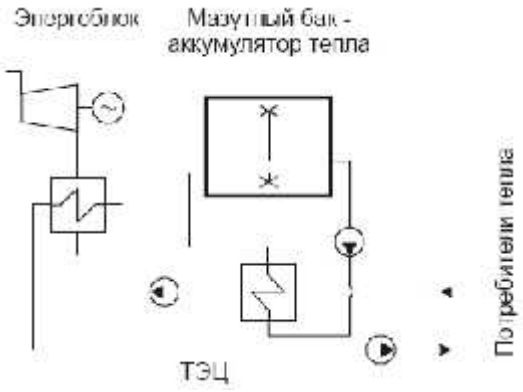


Рис. 2 – Аккумулирование тепла в мазутном баке.

Остальные перечисленные варианты технологий выглядят не более реалистичными, чем первый, т.к. требуют существенных технологических перестроек оборудования ТЭЦ и системы теплоснабжения, крупных финансовых вложений, являются технически сложными в реализации и могут требовать дополнительных мер по обеспечению безопасности работы СЦТ.

В то же время, на отечественных газомазутных ТЭЦ в качестве основного топлива в последнее десятилетие используется природный газ, а мазут марок М-100 или М-40 используется как резервное топливо. Запасы мазута хранятся на территории ТЭЦ в специальных баках большой емкости (≈20 тыс. $м^3$).

Мазутное хозяйство ТЭЦ практически все время находится в рабочем состоянии или в горячем резерве. В этих режимах мазут хранится в баках при температуре 60–80 °С. Это означает, что тепловая энергия, отбираемая от парового котла для нагрева мазута, постоянно рассеивается во внешнюю среду. Но, с другой стороны, это означает, что на ТЭЦ постоянно присутствует значительный запас тепловой энергии, аккумулированной в мазутных баках. При указанном перепаде в 20 °С между верхней и нижней границей диапазона температур хранения мазута, запас энергии в трех мазутных баках ХарТЭЦ-5 составляет около 540 Гкал, что сопоставимо с объемом отпуска тепла от ТЭЦ в городскую теплосеть г. Харькова в течение 1–2 часов.

Это дает возможность использовать мазутное хозяйство ТЭЦ как теплоаккумуляционную установку (ТАУ). На рис. 2 приведена предлагаемая схема использования мазутного бака-аккумулятора при подогреве теплоносителя на ТЭЦ. Достоинством данной схемы являются сравнительно малые капитальные вложения и простота реализации. К недостаткам следует отнести риск попадания мазута в теплоноситель при повреждении водо-мазутных теплообменников.

Тем не менее, реализация такой ТАУ на основе мазутных баков является весьма перспективным, целесообразным и наиболее реальным на сегодняшний день способом расширения маневренности отечественных газо-мазутных ТЭЦ по отпуску тепла и СЦТ в целом.

УДК 621.319

ФИЛИМОНОВА И., ***НАБОКА Б.Г.,*** докт. техн. наук, проф.

ОБОСНОВАНИЕ СЕЧЕНИЯ ГРОЗОЗАЩИТНОГО ТРОСА ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ OPGW

Требования к внешним металлическим повивам проводов грозозащитного троса:

1. удельное сопротивление–от 0,11 до 0,8 Ом / км;
2. высокая плотность тока короткого замыкания–до 25 кА на протяжении 1 с (величина зависит от марки кабеля).

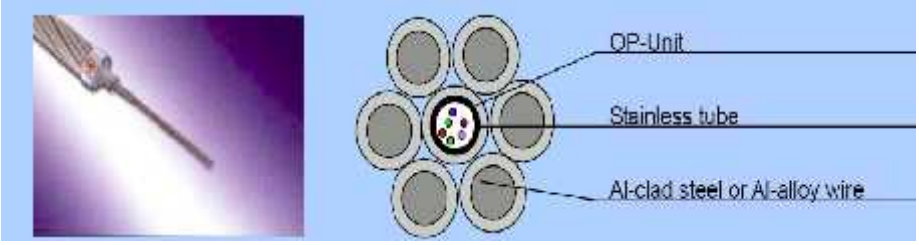


Рисунок 1 – внешний вид кабеля OPGW

Расчет температуры грозозащитного троса при протекании тока молнии:

Энергия, выделяемая при протекании тока молнии I за время t через грозозащитный трос с активным сопротивлением R внешнего повива, равна: $W = I^2 \cdot R \cdot t$.

Количество теплоты, выделяемое в тросе при его нагревании за счет протекания тока молнии, определяется теплоемкостью троса C (Дж / кг •°C), массой m (кг) и разницей температур: T - температура, до которой нагреется трос, начальная температура троса - Тп: $Q = C \cdot m \cdot (T - Тп)$.

При токе молнии I = 25 кА температура грозозащитного троса с сечениями 300/48 мм^2 и 240/56 мм^2 (числитель – алюминий, знаменатель – сталь) составляет 50 и 55 °C соответственно. Для грозозащитных тросов с меньшими сечениями температуры более высокие: от 90 °C (150/24) до 500 °C (50/8). Долгосрочная рабочая температура оптических модулей на основе полимерных материалов не превышает 60 °C. При более высоких температурах возможны размягчение и деформация оптического модуля, а выходит, и ухудшение параметров передачи оптического волокна. При токе молнии 10 кА только для сечения 50/8 температура троса составляет 100 °C, что неприемлемо для надежной работы кабеля OPGW.

При сечении троса, равным 348 мм^2 (алюминий), его температура существенно зависит от материала, из которого он изготовлен. Так, для стального троса температура изменяется значительно. При токе молнии I = 25 кА температура составляет 150°C, т.е. в три раза превышает температуру для алюмостального и алюминиевого тросов. Различие между температурами для сплошного алюминиевого и алюмостального тросов при отношении алюминиевой части к стальной, равной 300/48 = 25 кА, не наблюдается. При этом активные сопротивления на постоянном токе - одинаковы. На частоте 20 кГц сопротивление сплошного алюминиевого троса на 8% оказывается меньше алюмостального. В последнем случае алюминиевая и стальная части включены параллельно. Проявления скин-эффекта в алюминиевой и стальной части троса проявляются по-разному в зависимости от соотношения удельных сопротивлений и магнитной проницаемости.

Количество проводов троса (n) мало влияет на температуру при больших значениях сечения троса. При том же сечении троса, но при выполнении его с большим количеством алюмостальных проводов, увеличивается гибкость троса: радиус уменьшается в 2,95 раза при увеличении числа проводов с 4 до 12. Гибкость, как известно, обратно пропорциональна радиусу в четвертой

степени. Активное сопротивление на постоянном токе возрастает в 3 раза: с 0,212 Ом / км до 0,64 Ом / км. При токе молнии I = 25 кА изменение температуры троса составляет всего 7 °С: Тп = 47 ^{0}С – при n = 4; и Тп = 55 °С – при n = 12.

При больших временах воздействия тока молнии температура грозозащитного троса резко возрастает. Так, при токе молнии, равном 1 кА, при длительности 1 мс температура равна 25 °С, при длительности 1 с – 1000 °С, т.е. увеличивается в 40 раз. При токе молнии 10 кА изменение температуры происходит более чем в 800 раз: с 95 °С до 75000 °С.

В заключении следует сказать, что молния действует кратковременно. Однако высокие температуры троса даже в течение 1 с могут привести к термическому повреждению и разрушению, как самого полимерного оптического модуля, так и первичного полимерного покрытия оптического волокна.

При длительности менее 1 мс для токов молнии до 25 кА могут быть использованы алюмостальные грозозащитные тросы с сечением не менее 300 мм^2. В этом случае активное сопротивление на частоте 20 кГц находится в нормированных границах.

При токах молнии до 10 кА диапазон сечений расширяется в меньшую сторону. При сечении 95/16 температура не превышает 50°С. При этом активное сопротивление на постоянном токе выше нормированного на 25%. Сечение алюминиевой части должно в два и более раза превышать сечение стальной части грозозащитного троса для обеспечения меньшего сопротивления стеканию тока молнии в землю.

УДК 621.319

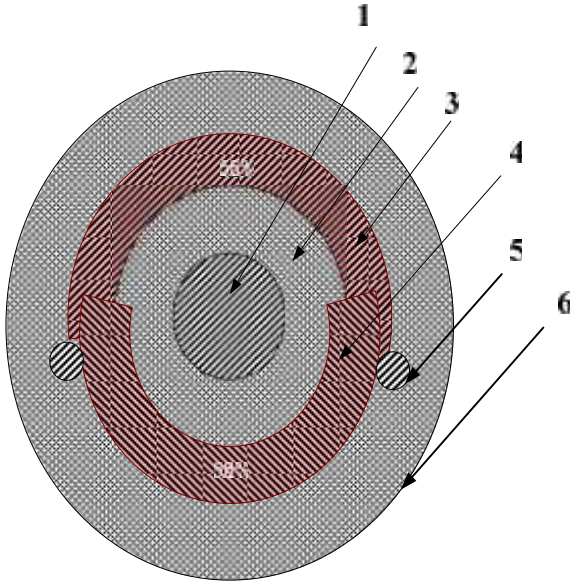
ШЕПТУХА С.В., НАБОКА Б.Г., докт. техн. наук, проф.

РАДИОИЗЛУЧАЮЩИЙ КАБЕЛЬ ДЛЯ УВЕРЕННОГО ПРИЁМА СИГНАЛОВ СОТОВОЙ СВЯЗИ

В связи с особенностями распространения радиоволн на сегодняшний момент практически единственным экономически эффективным решением является использование радиоизлучающего кабеля в качестве основы для построения систем диспетчерской и сотовой связи, который играет роль протяжённой антенны, "доносящей" сигналы до самых удаленных точек и обеспечивает радиосвязь милицейских и рабочих аварийных служб в случае пожара в туннелях или других закрытых помещениях. Существует два варианта антенных кабелей для замены действующих двухпроводных конструкций. Одна конструкция предполагает использование традиционного щелевого медного кабеля. Во второй конструкции используется радиоизлучающий триаксиальный кабель с разделенными экранами. После тщательной проверки и оценки для использования предпочтение отдано малодымящему, огнестойкому три-

аксиальному кабелю серии nu – TRAC. Конструкция такого радиоизлучающего кабеля показана на данном рис. 1.

Конструкция триаксиального излучающего кабеля способствует количеству РЧ энергии излучаться в окружающее пространство без значительного снижения уровня сигнала, так как в зависимости от размера кабеля, в качестве центрального проводника используется либо алюминиевый, покрытый медью проводник, либо пустотелые медные трубки, а в качестве диэлектрика - вспененный полиэтилен малой плотности с высокой скоростью распространения сигнала, который и обеспечивает среду с малыми потерями для передачи РЧ энергии между центральной жилой и наружными проводниками. Наружные экраны состоят из полукруглой алюминиевой ленты, разделенной слоем полиэтилена с малыми потерями.



1 – внутренний проводник; 2 – изоляция; 3 – внешний проводник в виде полукольца; 4 – внешний проводник второго коаксиального кабеля также в виде полукольца; 5 – провода утечки (дренажные проводники), кабеля; 6 – защитная оболочка на основе светостабилизированного самозатухающего полиэтилена.

Рис. 1. – Конструкция радиоизлучающего триаксиального кабеля

Провода утечки в оплетке используются для обеспечения контакта между двумя наружными экранами при подсоединении разъемов. В качестве оболочки используется светостабилизированный самозатухающий полиэтилен. Такая оболочка устойчива к озону и плохой погоде и обладает достаточной гибкостью для установки кабелей в закрытых помещениях.

Степень ослабления сигнала зависит как от конструкции кабеля, так и от особенностей конкретной рабочей среды. Триаксиальная конструкция показывает более стабильные и предсказуемые характеристики при изменении внешних условий по сравнению с обычной щелевой конструкцией гофрированных кабелей. Очень важно то, что для установки более не требуются дорогие опоры, что приводит к значительному снижению расходов. И еще одно важное преимущество связано с дополнительной защитой от вибрации и от

повреждения движущимися транспортными средствами. Кроме огнестойкости, все материалы, используемые для производства этих кабелей, не содержат соединений галогенов. В случае пожара при горении этих кабелей образуется малое количество дыма, токсичных продуктов и едких газов.

Таким образом, проблема использования триаксиального радиоизлучающего кабеля для сотовой связи для уверенного приёма радиосигнала в шахтах, туннелях, метро, трюмах судов, экранированных помещениях и других труднодоступных местах чрезвычайно актуальна.

УДК 628.47

ЮРИН Н.Ю., ***НЕМИРОВСКИЙ И.А.,*** канд. техн. наук

МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ И ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Одной из глобальных проблем человечества является экономически выгодная и экологически безопасная утилизация отходов производства и потребления. Развитие мировой экономики способствует неуклонному росту объемов твердых бытовых отходов (ТБО). Масса мирового потока бытовых отходов составляет ежегодно около 400 миллионов тонн. При этом темпы роста отходов составляют для стран СНГ порядка 4-5% в год. В Украине количество бытовых отходов составляет около 10 млн. тонн ежегодно. На данном этапе более 70% всех ТБО в мире утилизируется путем захоронения, для Украины эта цифра ещё более критична и составляет 97%. Захоронение отходов крайне негативно воздействует на окружающую среду. Во-первых, свалочный фильтрат загрязняет подземные воды токсичными веществами, гниение органических соединения приводит к возникновению опасных для здоровья человека инфекций, выделение свалочного газа, является источником несанкционированных пожаров. Кроме того, под свалочные полигоны отводятся значительные территории, а так же в результате захоронения под землю уходят значительные энергетические и материальные ресурсы, которые можно было повторно использовать. Таким образом, захоронение, как доминирующий метод утилизации отходов, является экологически опасным и экономически не выгодным.

Для решения сложившейся проблемы необходимо применение альтернативных систем по управлению твердыми бытовыми отходами, которые позволят эффективно утилизировать отходы производства и потребления, максимально используя их потенциал.

В мировой практике нашли промышленное применение четыре метода переработки ТБО:

- термическая обработка (в основном сжигание);

- биотермическое аэробное компостирование (удобрение или биотопливо);

- анаэробная ферментация (с получением биогаза);

- сортировка (с извлечением тех или иных ценных компонентов).

Одним из наиболее распространенных и технически отработанных методов промышленной обработки ТБО перед их удалением на свалки является сжигание. В европейских странах сжиганием перерабатывают 20-25% объема городских отходов, в Японии - около 65% , в США - около 15%. Сжигание бытовых отходов позволяет использовать их энергетический потенциал (теплота сгорания ТБО около 9 Мжд/кг), уменьшить количество захороняемых отходов (объем отходов уменьшается в 10 раз). Недостатками мусоросжигания является: опасность загрязнения атмосферы; уничтожение ценных компонентов; высокий выход золы и шлаков (около 30% по массе); сложность стабилизации процесса сжигания. Но данные проблемы постепенно решаются путем разработки новых конструктивных решений. Наиболее оптимальным методом сжигания ТБО, является совмещение системы по сжиганию предварительно переработанных отходов с котельным оборудованием ТЭС, при долевом энергетическом вкладе ТБО порядка 10 – 15%. Такая схема позволяет сократить капитальные затраты, улучшить экологические показатели, а так же в 2-3 раза повысить эффективность сжигания бытовых отходов.

Второй метод переработки ТБО, применяемый в мировой практике - биотермическое аэробное компостирование (с получением удобрения или биотоплива). Данный метод не получил широкого распространения в мире, к примеру в Европе с получением компоста перерабатывают около 2% отходов. В СНГ было так же построено ряд компостных заводов, но практически все они производят компост низкого качества. Основной недостаток данного метода в том, что отходы не проходят должной первичной переработки и конечный продукт может содержать тяжелые токсические вещества.

Третий метод промышленной переработки ТБО - получение и утилизация биогаза, образующегося при разложении органических компонентов ТБО - чаще всего используется непосредственно на полигонах захоронения (в США, например, имеется около 80 установок по сжиганию свалочного метана). Вместе с тем в Германии и Японии разработана технология получения биогаза из органической фракции, выделенной из ТБО при их обогащении на специальных заводах. Возможность применения анаэробной ферментации органической фракции ТБО следует учитывать в тех случаях, когда имеется практическая потребность в биогазе (с учетом его невысокого качества).

Четвертый метод переработки ТБО - их механизированная сортировка. В настоящее время в различных странах действует несколько десятков заводов, применяющих сортировку ТБО (извлечение металлов, легкой фракции, стеклобоя и др.). В ряде европейских стран вторичная переработка отходов достигает 20 %. Как показывает практика, сортировка сама по себе, как самостоятельная операция, не решает задачу санитарной очистки города и оптимальной переработки ТБО: выявляемые компоненты (за исключением метал-

лов) сбываются с трудом, либо требуют создания специальных производств для их переработки, значительная часть отходов не утилизируется и подлежит удалению на полигоны. Вместе с тем важным преимуществом сортировки ТБО является возможность выделения из них тех компонентов, которые в процессе дальнейшей переработки (например, методом сжигания или компостирования) могут угрожать здоровью людей или не удовлетворяют требованиям процессов дальнейшей обработки.

Таким образом, для построения наиболее эффективной системы по утилизации бытовых отходов необходимо комбинировать различные методы переработки. При этом объединяющим процессом должна стать сортировка. Благодаря этому, повысится не только доля рецикла ряда компонентов ТБО как прибавки к сырьевому балансу страны, но и во многом решится вопрос удаления опасных бытовых отходов и балластных компонентов, а так же вопрос оптимальной подготовки тех или иных фракций компонентов ТБО к дальнейшей переработке.

СЕКЦІЯ 11.
СУЧАСНА ХІМІЯ ТА ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА

УДК 541.135:543.062

АНДРЕЙЧЕНКО И.Ю.**,** ***ПОСПЕЛОВ А.П.,*** канд. техн. наук,
КУЩ Е.Г., канд. мед. наук***, АЛЕКСАНДРОВ Ю.Л.,*** канд. техн. наук,
КАМАРЧУК Г.В, канд. физ.-мат. наук

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ТОЧЕЧНО-КОНТАКТНОЙ МУЛЬТИСТРУКТУРЫ

Возрастание уровня загрязненности природы заставляет ученых разрабатывать способы контроля различных параметров окружающей среды. Такую задачу можно решить с помощью современной сенсорной техники. Большинство сенсорных исследований направлено на получение избирательного отклика чувствительных элементов на содержание какого-то одного компонента в пробе газовой среды. Нами был предложен новый способ интегрального анализа сложных газовых смесей, успешно примененный для случая выдыхаемого газа человека [1]. Газовая смесь, выдыхаемая человеком, является многокомпонентной средой, содержащей до 600 летучих органических веществ, многие из которых являются маркерами определенных состояний организма человека. В результате их взаимодействия формируется индивидуальный метаболический профиль, характерный для каждого случая.

Создание сенсоров, позволяющих определять этот профиль, может обеспечить разработку новых методов ранней неинвазивной диагностики заболеваний [1, 2].

На основе соединения 7, 7‘, 8, 8‘ - тетрацианохинодиметана (TCNQ) создана мезоскопическая точечно-контактная мультиструктура, ставшая базой для разработки новых химических сенсоров. Сенсорные свойства нового чувствительного элемента многократно усиливаются, что позволяет селективно анализировать биологический материал [3].

Разрабатываемый сенсорный элемент состоит из двух медных токоподводов, между которыми расположен газочувствительный слой, полученный электрохимически. Сигнал отклика сенсора характеризуется двумя максимумами – экспозиции и релаксации (рис. 1). Первый максимум обусловлен непосредственным воздействием на сенсорный элемент выдыхаемого газа; второй – появляется при контакте адсорбированных ингредиентов с окружающей средой в период релаксации, поэтому его морфология имеет весьма сложную природу. Вычисление параметров сигнала отклика приводилось с помощью оригинального программного продукта, в основу которого положены принципы кластерного и корреляционного анализа.

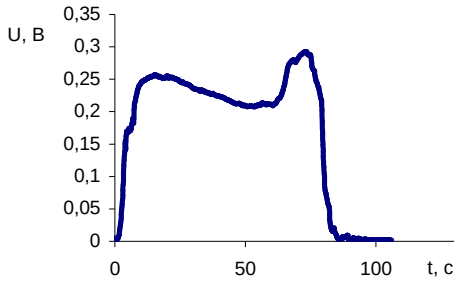


Рис.1. Характерная зависимость сигнала отклика сенсора (*U*) на действие выдыхаемого газа от времени (*t*).

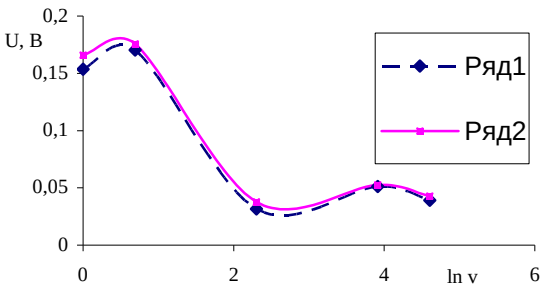


Рис.2. Зависимость величины максимумов экспозиции (Ряд 1) и релаксации (Ряд 2) от кратности разбавления (v) раствора соли TCNQ.

Проведены исследования, направленные на выявление влияния степени разведения раствора соли TCNQ в фазе изготовления на метрологические характеристики (рис.2). Как показали результаты, наибольшие значения максимумов экспозиции и релаксации соответствуют насыщенному и двукратно разбавленному раствору. Предполагается, что это обусловлено образованием максимального числа точечных контактов в структуре активного слоя сенсорного элемента.

Рассмотрены также различные приемы оптимизации предварительной обработки заготовок для сенсорных элементов. Проведены опыты по изучению электропроводности исходного раствора TCNQ. Выявлен рост электропроводности при введении в раствор наночастиц SiO_2. Это может быть свя-

зано с увеличением степени диссоциации соли TCNQ, вследствие адсорбции ионов $TCNQ^-$ на индифферентной поверхности SiO_2.

Результаты проведенных исследований можно использовать для корректировки методики производства сенсоров, улучшения воспроизводимости сигнала отклика, анализа процессов, которые протекают в системе «активный слой сенсора - анализируемый газ».

Литература: 1. *I.G.Kushch, N.M.Korenev, L.V.Kamarchuk, A.P.Pospelov, Yu.L.Alexandrov, G.V.Kamarchuk.* Sensors for breath analysis: the advanced approach to express diagnosis and monitoring of human diseases. To be published in: NATO Science Series. **2.** *G.V.Kamarchuk, O.P.Pospyelov, Yu.L.Alexandrov, A.V.Yeremenko, A.V.Kravchenko, E.G.Kushch, L.V.Kamarchuk, and E.Faulques.* TCNQ derivatives-based sensors for breath gas analysis. In: "Breath Analysis for Medical Diagnosis and Therapeutic Monitoring". A. Amann and D. Smith, eds. World Scientific, Singapore, pp. 85-99 (2005). **3.** *А.П.Поспелов, Е.Г.Кущ, Ю.Л.Александров, А.М.Плетнев, Г.В.Камарчук.* Сенсоры активного типа для анализа выдыхаемого газа. Сенсорна електроніка і мікросистемні технології. № 2 (2007) 49-54.

УДК 621.35

БОГДАН Е.А., САХНЕНКО Н.Д., докт. техн. наук, проф.

ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ СПЛАВА Co–W

Покрытия сплавам Co–W на сегодняшний день становятся все более и более значительными, в связи с тем, что открываются их новые свойства и способы получения. На данный момент известны такие свойства как коррозионная стойкость, термостойкость, износостойкость и жаростойкость, твердость и каталитическая активность. Разрабатываются способы получения сплава Co–W не только электрохимически, но химически.

Целью данной научно–исследовательской работы является изучение электролитов для нанесения сплавов Co–W. Разработка растворов для нанесения данного сплава химическим способом. А также установление свойств покрытий полученных как электрохимическим, так и химическим способами.

Для изучения выше перечисленных свойств покрытия сплавом Co–W использовали, разработанный на кафедре Технической электрохимии, цитратно–аммиачный электролит, который имеет следующий состав, М: сульфат кобальта – 0,1; вольфрамат натрия –0,15; цитрат –0,3; борная кислота –0,3. Электролиз проводили в импульсном режиме t_i / t_p=2/20 мс, при плотности тока j=12 А/дм^2. Электролиз проводили при температуре электролита 60°С, pH раствора составляло 5,5…6,0. Средний выход по току равен 60%.

В ходе научно–исследовательской работы было установлено возможный ряд толщин и возможная максимальная толщина покрытия сплавом Co–W, которые получают из цитратно–аммиачного электролита. Также были определены коррозионная стойкость, внутренние напряжения в покрытиях, адгезия к основе на которую наносили покрытие и пористость сплавов кобальт–

вольфрам. Были получены покрытия сплавом Co–W не только кристаллической, но и аморфной структуры. Все выше сказанное свидетельствует о том, что такой сплав найдет широкое применение в различных отраслях промышленности.

Список литературы: 1. *Штефан В.В, Ведь М.В., Сахненко М.Д., Помошник Л.В., Фоміна Л.П.* Закономірності осадження сплаву кобальт-вольфрам імпульсним струмом. – Фіз.-хім. механика матеріалів, 2007. №3. – С.113-116. **2.** *Ved M., Shtefan V., Bairachnaya T. et al.* New approach to catalytic Co-W alloy electrodeposition // Functional materials. – 2007. – № 4. – P.580-584. **3.** *Пуровская О.Г., Степанова Л.И., Ивашкевич Л.С., Свиридов В.В.* Электроосаждение сплавов Ni-W из цитратных растворов. – Гальванотехника и обработка поверхности, 1997. – №1. – С.24-31.

***БОЛДИРЕВА Н.П.*, *ШУМЕЙКО В.М.*,**
***ШАБАНОВА Г.М.*,** докт. техн. наук

ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНИХ ВІДХОДІВ У ЯКОСТІ ДОБАВКИ ДЛЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ

Розвиток земної цивілізації супроводжується технічним прогресом суспільства, який пов’язаний з використанням природних енергетичних ресурсів і спричиняє виникнення складних екологічних і соціальних проблем. Екологічну ситуацію в Україні можна характеризувати як критичну, що зумовлено переробкою сировинних ресурсів у товарний продукт з використанням технологій в яких виділяється велика кількість відходів, що не переробляються, а забруднюють довкілля.

Україна здавна відома як один з найбільших виробників сільськогосподарської продукції. Ефективність сільського господарства потребує своєчасного внесення необхідної кількості мінеральних добрив.

У нашій країні виробництво мінеральних добрив у середині ХХ сторіччя стало значно розширюватися. Про зростання застосування добрив і їх ролі в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур свідчить і зарубіжний досвід. Однією з особливостей технології виробництва мінеральних добрив є те, що разом із готовою продукцією на підприємстві утворюються тверді відходи, кількість яких подекуди перевищує кількість корисного продукту.

На сьогоднішній день в Україні накопичено значну кількість такого роду відходів, які найчастіше зберігаються у відвалах. Оскільки проблемі утилізації відходів на протязі довгого часу не приділяли належної уваги, сьогодні площа вищевказаних відвалів іноді перевищує площу самих підприємств. Накопичення відходів у відвалах ускладнює експлуатацію підприємств, погіршує санітарну та екологічну ситуацію в промислових регіонах. Крім того часто під відвали відводять родючі землі, що зменшує кількість посівних земель.

Головні проблеми у сфері поводження з відходами на сьогодні – це їх утилізація та ефективна переробка з подальшим використанням в якості вторинної сировини є одним із пріоритетних напрямків мінімізації антропогенного впливу на довкілля.

Метою даної роботи є дослідження можливості застосування відходів фосфоровмісних мінеральних добрив як добавку до портландцементу та визначення фізико-механічних властивостей.

За результатами досліджень були отримані данні, згідно яких застосування даних шламів може використовуватися у виробництві будівельних виробів, підвищуючи їх границю міцності на стиск та інші експлуатаційні властивості.

Таким чином, актуальність вирішення проблеми відходів виробництва мінеральних добрив полягає у зменшенні площ, відведених для утворення відвалів, вирішенні пов'язаних з цим екологічних проблем, зменшення собівартості готового продукту, а також підвищення їх експлуатаційних властивостей.

УДК 628.16.087

БОРСУК О.М., ***БАЙРАЧНИЙ Б.І.,*** докт. техн. наук, проф.,
КОВАЛЕНКО Ю.І. канд. техн. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИЛУЧЕННЯ СРІБЛА І МІДІ З ВІДПРАЦЬОВАНИХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ВОДНИХ СЕРЕДОВИЩ

Вилучення міді та срібла має важливе значення в промислових та комунальних системах водовідведення. Гранично допустимі концентрації (ГДК) в таких системах мають величини 0,5 мг/дм^3 для міді і 0,05 мг/дм^3 для срібла. Описані в літературі [1-2] процеси вилучення Cu і Ag електролізом з розчинів, головнім чином до концентрації 5-10 мг/дм^3 є дуже шкідливими в системах біологічної очистки, такі концентрації знешкоджують мікрофлору очисних споруд, тому що вони в 5 разів перевищують ГДК по міді і майже в 10 разів по сріблу. Утворення малорозчинних гідроксидів та оксидів металів при хімічному методі вилучення теж не забезпечують необхідних санітарних вимог води. Поєднання електрохімічних та адсорбційних методів є одним із ефективних та реальних способів приведення промислових викидів міді і срібла до норм. Електрохімічна очистка води проводиться в розведених розчинах ($C \approx 0{,}05 – 0{,}5 \cdot 10^{-4}$ г/дм^3). Враховуючи що кінетика і механізм відновлення міді та срібла з цих розчинів практично не вивчена, в поданій роботі розглянуті результати досліджень електрохімічного відновлення міді і срібла.

На рис. 1 показанні поляризаційні залежності катодного відновлення міді (1), срібла (2) та їх суміші (3) з концентраціями, що не перевищують 0,125

г/дм^3. Такі розчини відповідають розведеним і кінетика відновлення іонів металів має деякі відмінності, які залежать від природи металу та концентрації їх іонів в розчині. Граничні густини струму, як правило відповідають потенціалам для срібла E_{Ag} = 0,25÷0,3 В, для міді E_{Cu} = -(0,1÷0,05) В, а для їх суміші $E_{Ag/Cu}$ = 0,1÷0,05 В. В інтервалі потенціалів більш негативних граничної густини струму (ΔE=0,2В) на поляризаційних кривих проявляється деяке падіння густини струму пов'язане з значним збільшенням поверхні катоду за рахунок осадженого покриття. На вольтампермічній залежності, що характеризує виділенням суміші міді та срібла (кр. 3) проявляється взаємовплив на потенціал та швидкість відновлення металів.

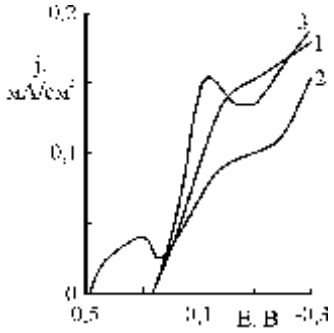


Рис. 1. Поляризаційні криві катодного відновлення міді (1), срібла (2) та їх суміші (3)

Інтерпретація приведених поляризаційних кривих в координатах електрохімічної кінетики ΔE – lg(j) суттєво відрізняється від лінійної залежності (рис. 2а), що свідчить про відсутність електрохімічних обмежень, пов'язаних з переходом зарядів електродної реакції. Побудова вольтамперних кривих в координатах дифузійної кінетики ΔE – $\lg(1-j/j_{гр})$ (рис. 2б) в більшій мірі відповідає лінійним, що свідчить про виражену залежність швидкості сумарної електродної реакції від співвідношень, пов'язаних з дифузією відновлених іонів в приелектродному шарі. Зміна нахилу на кривій відновлення міді (кр. 1) пояснюється можливістю участі в процесі відновлення як іонів Cu^{2+} так Cu^{+}. Цей вплив не розповсюджується на сумарну криву (3). На основі приведених залежностей були визначені деякі кінетичні параметри катодного відновлення міді, срібла та їх суміші у співвідношенні Ag:Cu=1:10, які приведені в табл. 1

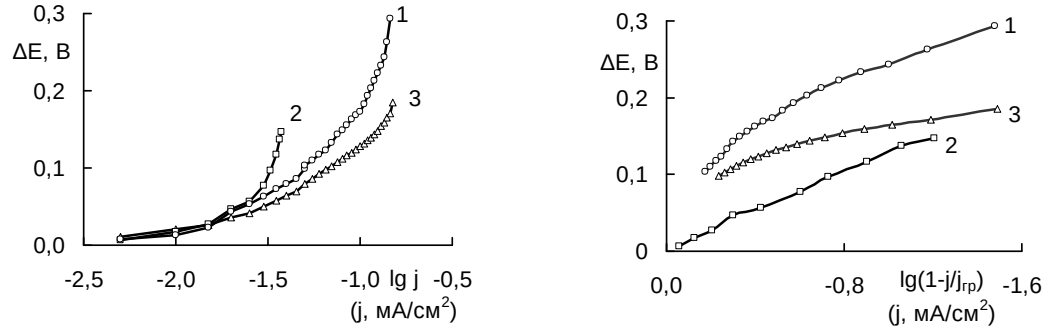


Рис. 2. Интерпретація поляризаційних кривих (рис.1) в координатах електрохімічної (а) та дифузійної (б) кінетики

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика кінетичних параметрів

№ п/п	Метал	Конц-ція, г/дм^3	Ст. потенціал ел-ду, $E_{ст}$,В	Гр. густина струму, $j_{гр}\cdot10^3$, А/см^2	Потенціал гр. густини струму, В
1	Cu	0,125	0,264	0,17	-0,025÷0,1
2	Ag	0,125	0,488	0,03	0,25÷0,3
3	Cu + Ag	0,125 + 0,0125	0,267	0,16	0,1÷0,05

Ці параметри являються основою при розробці технологій електрохімічного виділення міді та срібла з технологічних розчинів знезараження водооборотних замкнених систем комунального призначення.

Література: 1. *Ажогин Ф.Ф. и др.* Гальванотехника.- М: Металургия, 1987.-736с. **2.** *Кульский Л.А.* Серебряная вода. - Киев: Наукова думка, 1995.-196с.

УДК 628.35.

БУСУРГІНА С.О., ***САВЕНКОВ А.С.,*** докт. техн. наук, проф.

БІОХІМІЧНА ОЧИСТКА СТІЧНИХ ВОД НА ПІДПРИЄМСТВАХ ВИРОБНИЦТВА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Промислові підприємства зв’язаного азоту та виробництва мінеральних добрив є великими споживачами води. Після проходження циклу на підприємствах у воду потрапляє велика кількість різноманітних забруднень (хлориди , фосфати , фториди, сульфати). Для вирішення проблеми очистки забруднених стічних вод використовуємо метод біохімічної очистки стічної рідини.

Метод біологічного очищення стічної рідини заснований на здатності мікроорганізмів використовувати різноманітні забруднення, що містяться в ній, як джерело харчування в процесі своєї життєдіяльності. Мікробна клітка в момент акту харчування виділяє в середовище біологічні каталізатори – ферменти (складні білкові сполуки, які володіють високою селективною каталітичною активністю до цілого ряду біохімічних реакцій). Призначення їх полягає в тому, щоб розчинити живильні речовини. Активність ферментів знижується при різких змінах температури та pH середовища. Дія деяких ферментів блокується трутами, до яких відносяться сульфамідні препарати, антибіотики, ціаніди, барвники, H_2S.

До складу цеху біохімічного очищення стічної рідини входять 3 основні етапи:

1. Механічне очищення стоків на:

- решітках, встановлених на шляху руху стічних вод, які служать для очищення стічних рідин від великих, твердих і волокнистих забруднень;

- пісколовках, які призначені для очищення стічної рідини від важких мінеральних домішок кружністю більше 0,2мм (головним чином піску), щоб ці домішки не попадали у відстійники;

- первинних відстійниках, які призначені для очищення стічної рідини від осідаючих і спливаючих речовин, головним чином, органічного характеру.

2. Повне біологічне очищення в:

- аеротенках - залізобетонних резервуарах прямокутної форми заповнених стічною рідиною, у якій вільно плавають мікроорганізми. При роботі аеротенка через нього повільно протікають стічні води, що піддаються аерації , змішані з активним мулом. У процесі біологічного очищення залежно від кількості органічних речовин, що перебувають у стічній рідині, частина їх використовується активним мулом як джерело харчування, а частина абсорбується пластівцями активного мулу, залишається не окисленою й виходить зі споруджень у вигляді залишкових забруднень.

Математичний опис коридорного аеротенка з аерацією має вигляд:

$$\begin{cases} \omega \cdot \dfrac{dS}{dl} - \dfrac{K_0}{1 - \dfrac{c}{c^*}} \cdot S_0 \cdot \gamma^2 = 0 \\ \omega \dfrac{dC}{dl} + \beta_{об} \cdot (c^* - c) - \Psi \cdot \dfrac{K_0}{1 - \dfrac{c}{c^*}} \cdot S_0 \cdot \gamma^2 = 0 \end{cases}$$

де: ω - лінійна швидкість потоку;

S - концентрація субстрату;

K_0 - константа швидкості вилучення субстрату;

c* і c – рівноважна й поточна концентрація кисню в стічній воді, кг/м^3;

S_0 - початкова концентрація забруднень;

$\beta_{об}$ - об’ємний коефіцієнт масопередачі;

Ψ - потреба в кисні.

- вторинних відстійниках, де проходить відділення очищеної води від активного мулу.

3. Знезаражування.

Основні хімічні показники очищення стічної рідини приведені у табл. 1.

Готовою продукцією цеху є біологічно очищена, знезаражена стічна рідина, пожежно-вибухобезпечна, не токсична.

Метод біохімічного очищення стічних вод є дієвим і універсальним.

Таблиця 1 – Хімічні показники очищення стічної рідини

Показники	Регламентовані показники із припустимими відхиленнями	
	Забруднена стічна рідина	Очищена стічна рідина
Масова концентрація, мг/дм^3		
- $БПК_5$, мг/л;	не більше 142	10
- $БПК_{полн}$, мг/л;	не більше 212	15,4
- азоту амонійних солей, мг/л;	15-60	не більше 20,0
- фосфатів (P_2O_5), мг/л;	не менш 3,0	не більше 14,0
- фторидів (F^-), мг/л;	не більше 6,0	не більше 5,0
- нафтопродуктів, мг/л	не більше 25	не більше 15,0
- СПАР, мг/л	не більше 10,0	не більше 8,0
- заліза (Fe^{3+}), мг/л	не більше 5,0	не більше 3,0
- міді (Cu^{2+}), мг/л	не більше 0,5	не більше 0,4
- сульфідів (S^{2-}), мг/л	не більше 1,0	відсутність

УДК 616.314.089

БУТОВА В.В., ***КОЗУБ П.А.,*** канд. техн. наук

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА МИНЕРАЛЬНОГО МАТРИКСА НА СОСТОЯНИЕ КОСТНОЙ ТКАНИ НАРКОЗАВИСИМЫХ ПАЦИЕНТОВ

В условиях современного мира, когда миллионы людей подвержены поражениям костных тканей, особое значение приобретает возможность использования имплантатов. Выбор материала для изготовления имплантата обусловлен рядом требований, среди которых биологическая совместимость с тканью, неканцерогенность, коррозионная устойчивость, отсутствие отрицательных реакций со стороны организма [1]. Важную роль играет характеристика костного дефекта для каждого конкретного клинического случая, потому что материал должен взаимодействовать с организмом и стимулировать регенерацию ткани [2].

Наиболее актуальной данная проблема является для наркоманов. Вследствие употребления наркотических веществ у пациентов происходит изменение элементного состава костной ткани. Поэтому применяемые в настоящее время имплантаты, которые изготавливают из биоинертных (титан и его сплавы), биотолерантных (на основе кобальта, хрома, молибдена, иногда с добавлением циркония и никеля) и биоактивных (керамика) материалов, могут быть небиосовместимыми и отторгаться организмом как инородное тело. Выяснение причин отмирания костной ткани позволит подобрать для этой группы пациентов такие материалы для имплантации, которые не будут отторгаться.

Таким образом, целью данной работы было определение состава минерального матрикса (неорганическая составляющая костной ткани), а также выявление различий между здоровой и поврежденной тканями. Для этого использовались методы рентгеновской дифрактометрии и лазерной масспектрометрии с предварительной минерализацией костной ткани.

В результате проведенных исследований был установлен фазовый состав неорганической составляющей как для поврежденной, так и для здоровой ткани, который показал, что основной фазой является гидроксилапатит $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$. Различия между фазовым составом костной ткани для здоровых и наркозависимых не установлены.

Масспектрометрический анализ показал, что даже в здоровых образцах количество атомов кальция значительно превышает количество атомов фосфора, стехиометрически необходимого для получения гидроксилапатита.

В результате исследований было установлено, что количество фосфора определяется теоретическим количеством $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ в пересчете на кальций, наличием карбонатов кальция за счет вытеснения части фосфатных групп, наличием фосфора в органической составляющей костной ткани. Содержание фосфора снижается в сильно поврежденных тканях и повышается на начальных этапах повреждения.

Для поврежденной ткани характерно повышенное содержание кальция, причем оно возрастает пропорционально степени повреждения за счет накопления кальция в мягких тканях. Наряду с кальцием возрастает содержание алюминия, цинка и меди. Содержание цинка, практически, не зависит от степени повреждения, в отличие от меди, содержание которой выше для поврежденных тканей. Они также имеют пониженное содержание азота, кремния, в меньшей мере натрия. Содержание калия занижено в 5 раз в поврежденных тканях по сравнению со здоровой тканью, а в сильно поврежденных тканях понижено содержание магния и, практически, полностью отсутствует фтор.

Таким образом, основываясь на результатах проведенных исследований, можно сделать вывод, что увеличение степени повреждения характеризуется большим количеством органической части и меньшим количеством минеральной составляющей, при этом наиболее вероятной причиной патогенных процессов в костной ткани является цинк, медь и алюминий. При этом медь, азот, натрий и кремний являются следствием патогенных процессов, а не определяют их. Полученные данные необходимо учитывать при выборе материалов для создания имплантатов пациентам с наркотической зависимостью. Степень приживляемости зависит от состояния мягких тканей. Имплантаты не должны содержать цинк, медь и алюминий.

Список литературы: **1**. *Стрюк Е.В., Король Д.М.* Стоматологічна імплантологія. Вінниця: Нова книга, 2007. – 126 с. **2**. *Третьяков Ю.Д.* Неорганическая химия – основа новых материалов // Химия и жизнь. – 2007. - №5. – С.4-11.

УДК 661.632

ВЕЦНЕР Ю.І.**, *САВЕНКОВ А.С.*,** докт. техн. наук, проф.

КІНЕТИКА НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ АЗОТНОКИСЛОТНОЇ ВИТЯЖКИ АМІАКОМ

Перед Україною постала проблема забезпечення сільського господарства добривами на основі власної фосфатної сировини. В Україні є родовища фосфатної сировини (Стримогородське, Новополтавське та Ново - Амвросіївське), але вона низькоякісна, вміст P_2O_5 ~ 5-8%. В даній роботі проведені дослідження розкладання Ново - Амвросіївського концентрату нітратною кислотою. Склад концентрату наступний, %: CaO-30.55, P_2O_5-13.0, Fe_2O_3-3.50, Al_2O_3-2.79, MgO-1.2, F-1.10, CO_2-3.59, SiO_2-28.1. Визначені оптимальні технологічні параметри: температура, час, концентрація кислоти та кількість обертів. Вміст азотнокислотної витяжки наступний, %: HNO_3-4.85, H_3PO_4-8.02, $Ca(NO_3)_2$-37.89 , $Fe(NO_3)_3$-3.33, $Al(NO_3)_3$-3.85, $Mg(NO_3)_2$-1.98, H_2SiF_6-0.39, $NaNO_3$-0.08, KNO_3-0.81, H_2O-38.75. Для отримання NP-добрив азотнокислотну витяжку обробляли аміаком. Досліджено основну стадію нейтралізації, за головною реакцією:

$$2H_3PO_4 + Ca(NO_3)_2 + 3NH_3 = CaHPO_4 + NH_4H_2PO_4 + 2NH_4NO_3 \qquad (1)$$

В результаті дослідження кінетики реакції зроблено висновок, що реакція нейтралізації фосфорної кислоти аміаком перебігає в дифузійній області, залежить від концентрації кислоти, температури, ступеню перемішування, відношення $NH_3 : P_2O_5$ і може бути описана рівнянням, яке має вид:

$$\frac{dC}{dt} = K \exp\left(\frac{-E}{RT}\right)(1 - \sim)^n C_k^0 H \qquad (2)$$

ГЛОБІН О.Ю.**, *ОЧКАС Ю.В.*, *ПІТАК О.Я.*,** канд. техн. наук,
***ПІТАК Я.М.*,** докт. техн. наук, проф.

КОЛЬОРОВІ ЗНОСОСТІЙКІ ПОКРИТТЯ З ЗАСТОСУВАННЯМ ЗАЛІЗОВМІЩУЮЧИХ БАРВНИКІВ

Існуюча технологія отримання кольорових зносостійких покриттів передбачає введення шихту спеціальних барвників (пігментів). Фарбування глазурі забезпечується за рахунок введення в неї твердих часток барвника або розчинення барвника в іонному складі в склофазі.

Одним з способів забарвлення глазурованих покриттів є введення в їх склад різноманітних сполук перехідних металів, які при хімічній взаємодії з компонентами шихти та спеціальній термічній обробці дозволяють отримати складні сполуки класу шпінелідів. В склад таких фарбників, як правило, входять такі оксиди як: Fe_2O_3, FeO, CoO, NiO, Cr_2O_3, CuO, та ін. Ці оксиди, як правило, складають основу техногенних продуктів, відходів різноманітних виробництв.

Метою даної роботи було: розробка зносостійких покриттів для кераміки з використанням в якості барвника промислових відходів, які містять в своєму складі оксиди заліза, а саме, відходів бокситового шламу для виробництва покриттів для керамічних плиток, що дозволяє надати виробам відповідної кольорової гами, значно підвищити експлуатаційні характеристики, а саме зносостійкість та мікротвердість покриттів, за рахунок отримання шпінелідних сполук. Також була поставлена задача розширення кольорової гами покриттів по кераміці, та встановлення оптимальної кількості використання відходів бокситового шламу в розробленій глазурі.

Розроблені склади покриттів по кераміці призначені для виробництва керамічної плитки в умовах швидкісного режиму випалу

В якості основи використовували раніше розроблені на кафедрі технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей НТУ «ХПИ», склади білої глазурі, а в якості барвника використовували залізовмісні відходи бокситового шламу. Температура випалу покритих розробленою глазур'ю зразків керамічних плиток була в інтервалі 900-1000^{0}С. Випал проводили в силітовій печі на протязі 45 хвилин, з витримкою при максимальній температурі 8 хвилин, що відповідає потребам швидкісного випалу керамічної плитки на ЗАТ «Зевс кераміка».

Було отримано покриття від світло-коричневого до насиченого шоколадного кольору в залежності від кількості відходу в складі покриття та температури термообробки.

Встановлено, що з ростом температури збільшується зносостійкість від 0.022 – 0.019 г/см^2, та мікротвердість від 242 – 486 кг/мм^2, що стало можливим за рахунок отримання шпінелідних сполук.

Розроблені склади мас кольорових зносостійких покриттів для керамічної плитки пройшли випробування на технологічних лініях ЗАТ «Зевс кераміка» і можуть бути рекомендовані до впровадження на цьому підприємстві.

УДК 621.357.7

ГЛУШКОВА М.О., ***СМІРНОВА О.Л.,*** канд. техн. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОГО НАНЕСЕННЯ ПОКРИТЬ СРІБЛОМ З НЕЦІАНІДНИХ РОЗЧИНІВ

Процес електролітичного сріблення знайшов широке застосування в промисловості завдяки унікальним властивостям срібних покрить. Для осадження срібла звичайно використовують ціанідні електроліти, в яких одержують дрібнокристалічні, надійно зчеплені з основою покриття. Але ціанідні електроліти є токсичними. Їх використання неможливе при проведенні лабораторних і практичних робіт в умовах навчального процесу чи в умовах діяльності дрібносерійних виробництв.

Тому актуальною стає задача дослідження та впровадження в практику нових електролітів сріблення, які б не містили токсичних і дефіцитних компонентів і були зручні в експлуатації. На нашу думку перспективними є відомі йодидний і роданідний електроліти сріблення, так як вони відповідають до зазначених вимог. Однак, в літературних джерелах міститься недостатньо інформації про їхні технологічні характеристики і особливості застосування.

Метою дослідження було вивчення закономірностей процесу сріблення в йодидному і роданідному електролітах та технічне вдосконалення складу електролітів і режиму електролізу для отримання якісних покрить сріблом на різних матеріалах.

В ході експерименту були отримані поляризаційні залежності на сріблі в йодидному і роданідному електролітах, які дозволили отримати уявлення про кінетику і механізм протікання реакції розряду іонів срібла в даних розчинах. Було удосконалено склад електролітів з метою спрощення процесу приготування їх у лабораторних умовах. У статичному режимі отримані осади срібла гарної якості на різних видах металевої основи: чиста мідь, нікель, латунь, бронза.

Встановлено, що йодидний електроліт сріблення дозволяє отримати покриття сріблом з гарними адгезіонними властивостями на всіх видах вказаних вище металів. А в роданідному електроліті цього можна досягти лише на зразках з чистої міді. З обох електролітів виходять гладкі, блискучі, дрібнокристалічні покриття з високим виходом за струмом для срібла.

Результати даної науково-дослідної роботи використані в ході підготовки лабораторного практикуму за дисциплінами «Сучасні технології в гальванотехніці» для студентів спеціальності «Технічна електрохімія» та за дисципліною «Електрохімічні виробництва рідкісних і розсіяних елементів» для студентів спеціальності «Хімічна технологія рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі». Робота була апробована в навчальному процесі 2009 – 2010 навчального року на кафедрі технічної електрохімії.

Список літератури: 1. *Ажогин Ф.Ф., Беленький М.А., Галь И.Е. и др.* Справочное руководство по гальванотехнике. – М.: Металлургия, 1987. – 376с. **2.** *Буркат Г.К.* Серебрение, золочение, палладирование и родирование. – Л.: Машиностроение, 1984. – 86с. **3.** *Грилихес С.Я., Тихонов К.М.* Электролитические и химические покрытия. – Л.: Химия, 1990. – 288с. **4.** *Одноралов Н.* Гальванотехника в декоративном искусстве. – М.: Искусство, 1974. – 192с.

УДК 66.097.004.18÷66

ГОНЧАРЕНКО А.А., КОБЗЕВ А.В., канд. техн. наук

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АГРЕГАТА УКЛ ПРОИЗВОДСТВА АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ

Развитие производства азотных минеральных удобрений ставит задачи по созданию более эффективных схем производства азотной кислоты, которые должны обеспечить повышение концентрации продукционной кислоты и снижение содержания оксидов азота в выбросах в атмосферу. Решение этих вопросов возможно путем интенсивного ведения процесса кислотообразования, а это, в свою очередь, обеспечивается высокой степенью окисления оксида азота (II), который образуется в результате каталитического окисления аммиака.

Окисление оксида азота (II) до оксида азота (IV) кислородом воздуха в производстве неконцентрированной азотной кислоты требует наибольшего времени и является той реакцией, которая лимитирует весь процесс кислотообразования. Поэтому, интенсификация процесса окисления положительно повлияет на процесс получения азотной кислоты в целом.

Для интенсификации процесса окисления оксида азота (II) до оксида азота (IV) был предложен ряд методов, а именно ведение процесса при низкой температуре, повышение содержания кислорода в газе, увеличение окислительного объема, использование катализаторов, но все они, как правило, требуют высоких капитальных и энергетических затрат, а некоторые из них неприменимы в технологии неконцентрированной азотной кислоты.

Данная работа проводилась на базе цеха № 5/6 ЗАО «Северодонецкое объединение Азот» и была направлена на усовершенствование агрегатов УКЛ по производству неконцентрированной азотной кислоты с целью улучшения технико-экономических показателей их работы.

Обследование и последующая реконструкция проводились на агрегате УКЛ № 3.

Результаты обследования показали, что окисленность нитрозного газа на входе в абсорбционную колонну лежит на уровне 65-70 %, что не дает возможности производить азотную кислоту с концентрацией выше 57-58 % мас.

Учитывая гомогенно-гетерогенный характер процесса окисления, для увеличения окисленности нитрозного газа, а, следовательно, и концентрации

продукционной азотной кислоты предложено использовать дополнительный окислитель, заполненный массообменной насадкой.

На основании обследования агрегата УКЛ №3 после проведенной реконструкции установлено положительное влияние дополнительного окислителя на технико-экономические показатели процесса, а именно снизился расходный коэффициента по аммиаку, повысилась концентрация продукционной азотной кислоты и уменьшилось содержание оксидов азота в отходящих газах после абсорбционной колонны.

УДК 541.145

ГОШОВСКИЙ Ю.Ю., ДЕЙНЕКА Д.Н., канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ SO_2

В работе рассмотрена возможность получения оксида серы (VI) из оксида серы (IV) путем фотокаталитического окисления в водной дисперсии TiO_2 и в системе газ – твердое тело. Определены оптимальные условия проведения этих процессов.

На сегодняшний день одним из возможных и перспективных вариантов решения проблемы очистки отходящих газов от SO_2 является его фотокаталитическое окисление. Установлено, что фотокаталитическое окисление диоксида серы может происходить не только в водной среде, но и непосредственно в системе газ - твердое тело под действием ультрафиолетового излучения. Оксид серы (IV) подвергаясь фотохимическому превращению, трансформируется в возбужденные молекулы SO_2* с временем жизни 8 мс:

$$SO_2 + h\nu \rightarrow SO_2^* \qquad (\lambda < 400\ \text{нм}) \qquad (1)$$

Дальнейшее окисление SO_2* кислородом или $HO_2\cdot$ радикалов ведет к образованию SO_3:

$$SO_2^* + O_2 \rightarrow SO_3 + O \qquad (2)$$

Причем время достижения полного окисления SO_2 в водной дисперсии при нормальных условиях на порядок выше, чем в газовой фазе. Поэтому проведение процесса окисления SO_2 непосредственно в газовом потоке является перспективным. В то время как проточные реакторы с нанесенным оксидом титана (IV) малоэффективны, что объясняется меньшим коэффициентом диффузии молекул в воде, чем в воздухе.

В работе предложены два способа фотокаталитического окисления диоксида серы. Процесс фотокаталитического окисления в водной среде состоит из стадий абсорбции диоксида серы в водной дисперсии TiO_2 с облучени-

ем ультрафиолетовым светом и последующим удалением продукта реакции – серной кислоты. Процесс окисления в воздушной среде отличается тем, что реакция происходит на фотокатализаторе, на который SO_2 адсорбируется из газовой фазы.

Таким образом, фотокатализ дает уникальную возможность окислять диоксид серы в нормальных условиях, а простота аппаратурного оформления делает перспективным использование фотокатализа на практике.

УДК 666.266.6

ДЕНЩИК В.В., ***ВОРОНОВ Г.К.,*** канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ШЛАКОСИТАЛЛОВ ВОЛЛАСТОНИТОВОГО СОСТАВА

Значение шлакоситаллов как конструкционного и строительного материала состоит в том, что они обладают повышенными свойствами по сравнению с другими родственными материалами (стеклами, керамикой и т. п.). Рассматривая главные особенности шлакоситаллов, следует подчеркнуть, что в отношении некоторых свойств шлакоситаллы не имеют себе равных среди других материалов минерального происхождения. К таким свойствам относятся высокие прочностные показатели шлакоситаллов, а также значительная химическая стойкость. Это определяет возможность использования изделий из шлакоситаллов как высокачественных облицовочных материалов особенно для промышленных помещений химических производств где требуется сочетание именно этих характеристик.

Химический и фазовый состав, а также структура шлаковых стекол определяется в основном химическим составом исходного шлака, также типом выбранного катализатора кристаллизации. В данной работе были исследованы некоторые свойства шлакоситаллов полученных в системе CaO-Al_2O_3-SiO_2. Составы ситаллов лежат в области метастабильной ликвации и основной кристаллической фазой в них является волластонит ($CaSiO_3$). Исследованные образцы шлакоситаллов при плотности 2500-2550 кг/м^3 имели высокую прочность: при сжатии до 650 МПа, при изгибе до 120 МПа, низкое водопоглощение (близко к нулю). Особенно ценные качества шлакоситаллов — высокая химическая и термическая стойкость, морозостойкость. Термостойкость образцов шлакоситаллов составила 250-280 °С. Химическая стойкость к раствору 20% H_2SO_4 определяется потерями веса образца и составила 15 г/м^2·сут. В дальнейшем планируется исследование стойкости к хлорсодержащим соединениям, с целью оптимизации состава и режима термообработки волластонитового шлакоситалла.

УДК 666.762.11:666.762.8

ДУНИКОВА Е.А., ***АНГОЛЕНКО Л.А.,*** канд. техн. наук,
СЕМЧЕНКО Г.Д., докт. техн. наук, проф.,
ПОВШУК В.В., «Укрспецогнеупор», г. Запорожье

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СОСТАВ – СТРУКТУРА – СВОЙСТВА ДЛЯ МАТЕРИАЛОВ КОМПОЗИЦИИ Al_2O_3 – SiC – C НА АХФС

Большой практический интерес с точки зрения создания неформованных огнеупоров для футеровки металлургических агрегатов представляют бетоны на основе системы Al_2O_3 – SiC – C с использованием с качестве связующего как высокоглиноземистого цемента, так и алюмохромфосфатной связки. Свойства данных материалов могут быть значительно улучшены за счет использования спекающих добавок (кремнезема, реактивного глинозема) и антиоксидантов для защиты графита от окисления (алюминий, кремний, бор).

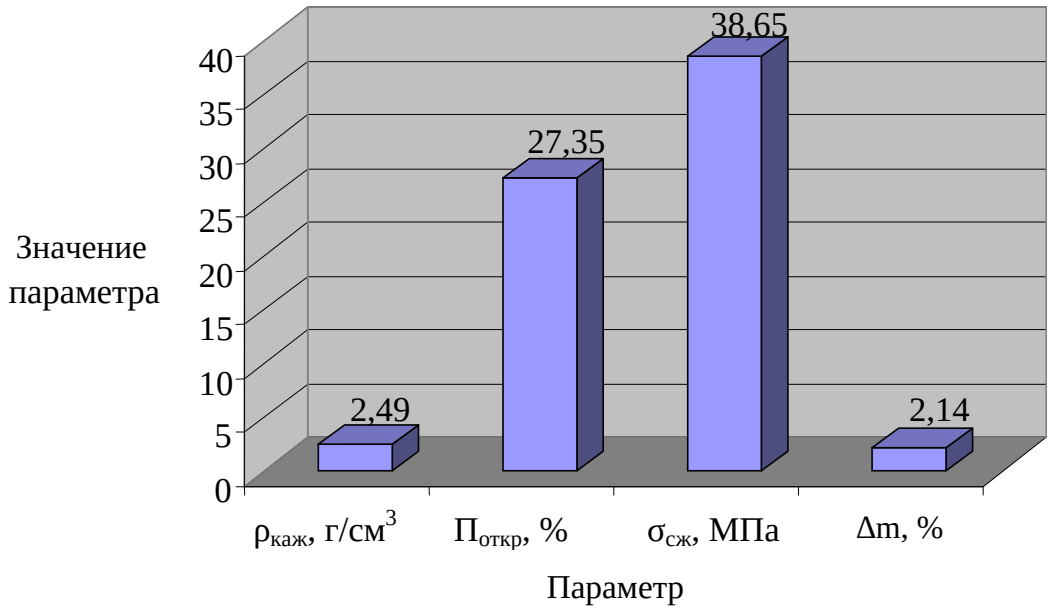


Рисунок. Свойства массы Al_2O_3 – SiC – C – Si на ВГЦ и АХФС

Разработаны составы Al_2O_3 – SiC – C масс, низкоцементных и на АХФС, и изучены свойства материалов (кажущаяся плотность, открытая пористость, предел прочности при сжатии, потеря массы при окислении при 800 °С) при различном количестве карбида кремния, графита, кремнезема, реактивного глинозема и вида добавок: Al, Si, B, Al + Si, Al + B, Si + B, Al + Si + B. Кажущаяся плотность огнеупоров достигает 2,59 г/см^3, минимальная открытая пористость 26,5 %, максимальный предел прочности при сжатии 39 МПа, наименьшие потери массы 0,95 %. На рисунке приведены значения основных свойств для модифицированного материала Al_2O_3 – SiC – C – Si с наиболь-

шей прочностью, содержащего добавки кремнезема и реактивного глинозема.

УДК 666.52

ЗОЗУЛЯ С.А.**, *ФЕДОРЕНКО О.Ю.,*** канд. техн. наук, доц.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ МАТЕМАТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ПРИ РОЗРОБЦІ СКЛАДІВ ФАРФОРОВИХ МАС

На сучасному етапі розвитку вітчизняної економіки необхідним є форсоване впровадження енергозберігаючих технологій в першу чергу в найбільш енерговитратних виробництвах. До таких виробництв належать більшість підприємств по виготовленню керамічних виробів, зокрема осподарчо-побутового фарфору, оскільки традиційною технологією передбачена багаторазова термообробка матеріалів, максимальна температура якої становить 1300–1350 ^{o}C.

Одним з основних напрямків удосконалення технології є розробка технологічних сумішей, здатних забезпечити отримання якісних виробів при скороченому циклі та знижених температурах термообробки. В результаті попередніх досліджень встановлено область складів технологічних сумішей, які дозволяють отримати при температурі 1150 ^{o}C фарфор з високими експлуатаційним та естетичними властивостями [1]. Встановлена область знаходиться в наступних межах концентрацій сировинних матеріалів: глинисті – 30÷50 %; флюсуючі – 40÷60 %; модифікуючі – 0÷10 %. В якості флюсуючих компонентів мас використовували вітчизняні кварц-польовошпатові матеріали: збагачений Лозуватський пегматит та Анадольський малозалізистий граніт. При проектуванні складів низькотемпературних фарфорових мас в роботі застосовувався метод симплекс-гратчастого планування 2 порядку [2, 3]. Лабораторні зразки виготовляли за наближеною до промислової технології з температурою политого випалу 1150 ^{o}C.

Для отриманих матеріалів визначали ступінь спікання (за показниками водопоглинання), міцність на згин та білизну. В результаті обробки експериментальних даних встановлено склади мас низькотемпературного фарфору, які після випалу при 1150 ^{o}C характеризуються комплексом оптимальних властивостей.

Список літератури: 1. *Рищенко М.І., Федоренко О.Ю., Чиркіна М.А., Зозуля С.А.* Енергозаощаджуюча технологія господарчо-побутового фарфору з використанням вогнетривких глинистих матеріалів // Збірник наукових праць ВАТ «УкрНДІВ ім. А.С.Бережного», 2009. – № 109. – с. 181–187; **2**. *Винарский М.С., Лурье М.В.* Планирование эксперимента в технологических исследованиях. – К.:Техніка, 1975. – 167 с.; **3.** *Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В.* Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1971. – 284 с.

МАКАРЕНКО Н.О., ***ПІТАК О.Я.,*** канд. техн. наук,
ЛІСАЧУК Г.В., докт. техн. наук, проф.

РОЗРОБКА ТЕРМОСТІЙКИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ АЛЮМОСИЛІКАТІВ МАГНІЮ ДЛЯ КЕРАМІЧНИХ ФІЛЬТРІВ

В наш час дуже гостро стоїть питання забруднення навколишнього середовища викидами шкідливих газових відходів двигунами внутрішнього згоряння.

Запобігти цьому можливо за допомогою використання керамічних фільтрів, і насамперед кордієритових матеріалів для носіїв каталітичних перетворювачів газових відходів.

Метою роботи було розробити склади мас кордієритових матеріалів для носіїв каталітичних перетворювачів, та дослідити вплив корундового наповнювача, та розміру фракції кордієриту на властивості виробу.

В якості сировинних матеріалів ми обрали кордієрит різних фракцій, а саме (2,5-1,25 мм), а також корунд. В якості зв'язки використовували алюмофосфатне зв'язуюче в кількості 10% поверх 100% шихти.

Зразки виготовляли із кордієриту, подрібненого до зерен величиною не більше 2,5 мм з необхідною кількістю фракцій розміром менше 0,63 мм для кращого заповнення простору і спікання при випалі. Потім проводили розсів на фракції через сита з розміром чарунок 2,5 мм; 1,25 мм; 0,63 мм. Після цього кордієрит та корунд дозували в необхідному співвідношенні в ваговому дозаторі. Алюмофосфатну зв'язку вводили поверх 100%. Після цього масою заповнювали форми, які потім підлягали двохсторонньому вібруванню на віброустановці на протязі 170 секунд.

Зразки сушили в муфельній печі при температурі 300^0С протягом трьох годин. Випал зразків проводили при температурі 1250^0С е електричній печі.

З експереминтальних даних встановлено, що з підвищенням кількості вмісту корунду від 20 до 70% межа міцності на стиск збільшується, також збільшується уявна щільність, але зменшується водопоглинення та пористість. Порівнявши показники всіх зразків, були обрані оптимальні склади зразків.

Обґрунтувавши проведені дослідження встановлено, що введення наповнювачів сприяє отриманню полі пористої структури, яка підвищує пористість, термостійкість, та покращує теплоізоляційні властивості матеріалу. З експериментальних даних встановлено, що з підвищенням кількості вмісту корунду від 20 до 70% межа міцності на стиск збільшується, також збільшується уявна щільність, але зменшується водопоглинення та пористість. З підвищенням вмісту в складі корунду (з 20-70%) ТКЛР дослідних зразків зростає майже в 1,5 рази, з підвищенням температури ТКЛР також зростає.

УДК 661.556:66.097:544.652

МАРШАЛА В.А., ***СЛАБУН І.О.,*** канд. техн. наук,
НОЗДРАЧОВ М.М., канд. техн. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНВЕРСІЇ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ НА МІДЬ-ЦИНК-АЛЮМІНІЄВОМУ КАТАЛІЗАТОРІ

Конверсія СО водяною парою

$$CO + H_2O = CO_2 + H_2 + 41{,}13 \text{ кДж}$$

є однією із стадій одержання технологічного газу у виробництві аміаку при використанні як сировини природного і/або попутнього нафтового газів, або легких фракцій нафтопереробки.

На другому ступені цієї стадії використовують низькотемпературні мідьвмісні каталізатори. В Україні у теперішній час ТОВ «Зюд-Кети Алвиго Кетелистс Украина» (м. Сєвєродонецк) виробляють таблетований мідь-цинк-алюмінієвий каталізатор марки СНК-2 [1] з вмістом основних компонентів, % мас. на непрожарену речовину: CuO = 40,0±5,0; ZnO = 40,0±5,0; Al_2O_3 = 10,0±2,0.

Мета досліджень: визначення кінетичних і адсорбційних констант для СНК-2 кінетичного рівняння конверсії оксиду вуглецю та оцінка його адекватності експерименту. Задача даної роботи: відпрацювання алгоритму і методики кінетичного експерименту на проточній установці, оснащеній інтегральним, близьким до ізотермічного, реактором.

Кінетичні дослідження конверсії оксиду вуглецю і синтезу метанолу на низькотемпературних мідьвмісних каталізаторах показують, що активність цих каталізаторів за час досліджень зменшується, особливо за циклів нагріву-охолодження [2, 3]. За даними Розовського – на порядок величини [3].

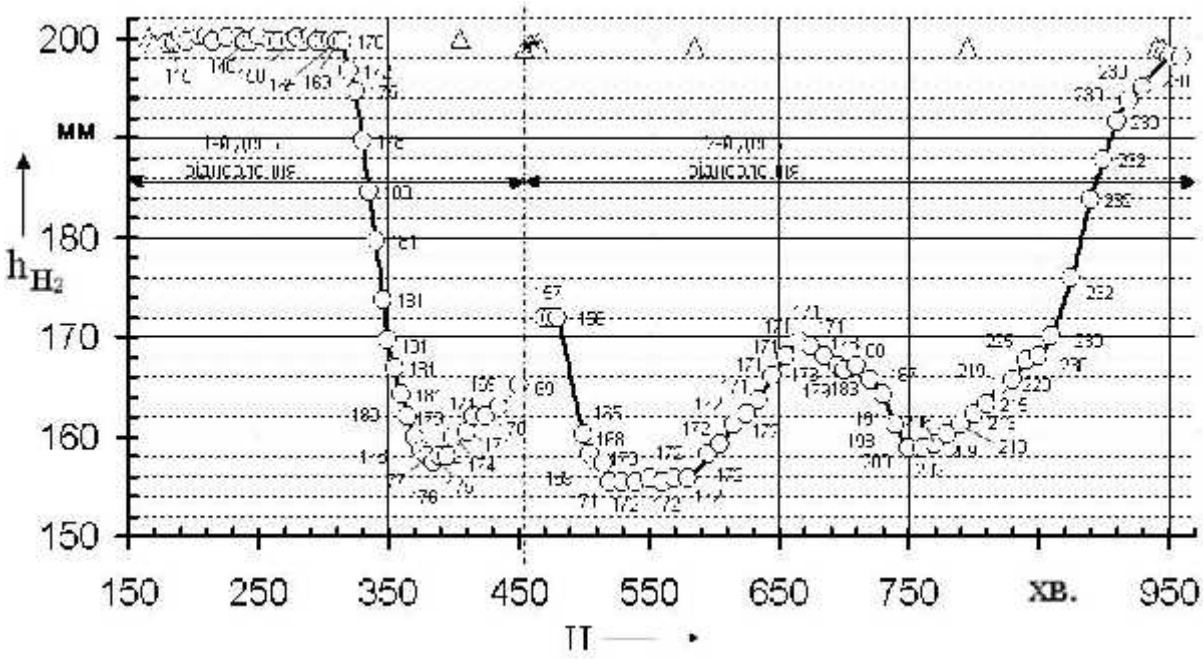
Для забезпечення відтворюваності активності даного каталізатора різних завантажок нами передбачений попередній перевід товарного каталізатора у «вихідний» стан, а для стабілізації активності даної завантажки (у реактор) процес стабілізації відповідно термічною обробкою у середовищі повітря та у потоці реакційної парогазової суміші.

При приготуванні вихідної сухої суміші із окремих газів (CO, CO_2, H_2, N_2, ін.) неминуча наявність домішок кисню у цій суміші, що може призвести до перегріву верхніх (лобових) шарів завантажки каталізатора, а отже зниження їх активності. Тому при проведені досліджень передбачена очистка сухого вихідного газу від домішок кисню на міді, одержаній відновленням гранульованого оксиду міді.

При вмісті водню 5,5% об. у суміші відновлення (СВ) та тиску $P_{абс}$ = 0,14 МПа відновлення CuO розпочинається в інтервалі 170-172˚С (рис.). Після часткового відновлення CuO, коли поверхня CuO - Cu збільши-

лася і активність (у розрахунку на одиницю об'єму каталізатора) – також, температура початку відновлення зменшується і уже при 157-158°С степень перетворення водню становить 14,6% відн. (див рис.).

Таким чином, за проведених досліджень відпрацьовані окремі стадії кінетичних досліджень, які збільшать ймовірність відтворюваності активності каталізатора різних завантажок та його стабільність за термін досліджень.



$W^{відн} = 4200$ год$^{-1}$.

△ , ○ – висота піка H_2 хроматограми СВ на вході та виході з реактора відповідно.
Н – час відновлення (вираховується з моменту впуску СВ в реактор).

Рис. – Кінетика відновлення гранульованого оксиду міді як каталізатора очистки вихідної сухої суміші (H_2 - CO - CO_2 - N_2) від домішок O_2 [тиск відновлення 0,14 МПа, суміш відновлення (СВ), об. д., %: H_2 = 5,5; N_2 - залишок]

Список літератури: 1. *ТУ У 6-04687872.047-2000.* Каталізатор мідь-цинк-алюмінієвий (СНМ-У, СНК-2). – Введ. 2000.05.12. – Северодонецк : ГНИПИ «Химтехнология». – 2000. – 45с. **2.** *Слабун И.А.* Восстановительная активация низкотемпературных катализаторов при кинетических исследованиях конверсии оксида углерода / *И.А. Слабун, В.А. Лобойко, Н.Н. Ноздрачев, Л.М. Борисова* // Вестн. Харьковск. госуд. политехн. ун-та : Сб. научн. тр., 1998.- Вып. 18. – С. 136 – 141. **3.** *Лин Г.И.* Механизм и кинетика сопряженных реакций синтеза метанола и конверсии СО водой / *Г.И. Лин, К.П. Котяев, А.Я. Розовский* // Кинетика и катализ. – 1998.- Т. 39.- № 6 .- С. 869-874.

МИРОНОВА Г.И., ШАЛЫГИНА О.В., канд. техн. наук

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО БЕЗГРУНТОВЫХ ЭМАЛЕЙ

Однослойные безгрунтовые темноокрашенные покрытия широко применяются при производстве бытовой нагревательной аппаратуры, в частно-

сти газовых и электроплит, для защиты внутренней поверхности баков электроводонагревателей, а также для различных архитектурно-строительных элементов. Такие покрытия должны сочетать в себе свойства, как грунта, так и покровных эмалей: прочность сцепления со стальной основой, поверхностное натяжение (180 – 350 mH/м), ТКЛР((93-120)·10^7 град$^{-1}$), в зависимости от назначения и области применения защитные покрытия должны характеризоваться определенной химической, термической и водостойкостью, обеспечивать необходимые декоративные характеристики: цвет, текстуру поверхности и др.

Данная работа посвящена разработке безгрунтовых однослойных эмалевых фритт для защиты внутренних баков водонагревателей и теплообменников с нанесением покрытий из них по порошковой электростатической технологии (PUESTA). К основным требованиям для таких фритт и покрытий относятся: химическая стойкость покрытий класс АА, водостойкость покрытий для водонагревателей – потери массы не более 3,5 г/м^2, для пластин теплообменников ≤20 г/м^2, экологичность и безвредность для организма человека, а также собственное удельное электросопротивление фритт $\rho > n \cdot 10^8$ Ом·м, что обусловлено особенностями технологии PUESTA. В работе представлены результаты исследований ряда физико-химических и эксплуатационных свойств разработанных безгрунтовых стеклоэмалевых фритт, порошков и покрытий из них. Нанесение покрытий производится по порошковой электростатической технологии на образцы малоуглеродистых эмалировочных сталей марок 06ФБЮАР и 08кп, используемые для изготовления баков водонагревателей и пластин теплообменников.

Исследованы температурные изменения значений собственного удельного электросопротивления тонкодисперсных порошков стеклоэмалевых фритт марок Т1 и Т3, Б1 и Б2 и сопротивление порошков с нанесенной гидрофобной кремнийорганической пленкой. Значения ρ при температуре 20ºС до нагрева составляют для порошков $\rho_{Т1}=8 \cdot 10^8$ Ом·м, $\rho_{Т3}=2 \cdot 10^8$ Ом·м, $\rho_{Б1}=1{,}2 \cdot 10^8$ Ом·м и $\rho_{Б2}=2{,}16 \cdot 10^7$ Ом·м; после термообработки –нагрев – охлаждение 20 – 300 – 20 ºС $\rho_{Т1}=4{,}3 \cdot 10^{11}$ Ом·м, $\rho_{Т3}=2{,}3 \cdot 10^{10}$ Ом·м, $\rho_{Б1}=1{,}14 \cdot 10^{11}$ Ом·м и $\rho_{Б2}=0{,}38 \cdot 10^{11}$ Ом·м.

Интервал плавкости для разработанных фритт составляет $t_н$ = 620ºС и $t_к$ = 780ºС – для эмали Б1, для Б2 – $t_н$ = 640ºС и $t_к$ = 820ºС. Смачивающую способность эмалевых расплавов по отношению к стальной основе определяли по значению краевого угла смачивания, который составляет 20º при t = 860 ºС для эмали Б1 и для Б2 при t = 880 ºС. Установлено, что водостойкость покрытий составляет Т1-1,13 г/м^2, Т3-12,17г/м^2, что согласно ГОСТ3-17-47-98 не превышает допустимых показателей (≤ 20г/м^2).

Определение химстойкости производили методом кипячения образцов с покрытиями Т1 и Т2 в 30%-м растворе серной кислоты, а образцов Б1 и Б2 – в лимонной кислоте. Потери по массе составили: Б1 – 0,5155г/м^2, Б2 – 0,0056г/м^2. Результаты исследований соответствуют классу химстойкости АА. Термостойкость определяли методом теплосмен (термоцикл 20-350-

20ºС). Количество циклов – 5. В ходе исследований образец состава Т1 выдержал 3 цикла, а образец состава Т3 – 2 цикла.

Было произведено сравнение характеристик и показателей свойств разработанных составов с известными отечественными марками безгрунтовых фритт Э25 и 25Ц, а также импортными аналогами фирмы Mefrit.

Прочность сцепления эмалевых покрытий из синтезированных составов фритт с малоуглеродистыми тонколистовыми сталями определяли на изгиб и на удар по ГОСТу 24788. Все разработанные составы характеризуются высокой прочностью сцепления 4–5 баллов.

Результаты проведенных исследований показали, что разработанные составы эмалевых фритт Б1 и Б2 по своим характеристикам отвечают требованиям, предъявляемым для безгрунтовых эмалей, которые применяются для защиты внутренних баков ЭВН и наносятся по технологии PUESTA. Составы Т1 и Т3 рекомендуются для нанесения на стальные пластины теплообменников.

УДК 621.359.669

ОМАРОВА Д.Т., ***САХНЕНКО Н.Д.,*** докт. техн. наук, ***САВЧЕНКО В.О.***

ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ ОСАЖДЕНИЯ СПЛАВОВ Fe – Co

Электрохимическое выделение металлов в гальваностегии происходит из водного раствора, содержащего простые гидратированные или комплексные ионы металлов. Образование комплекса вызывает эффект понижения потенциальной энергии ионов в растворе относительно потенциальной энергии гидратированных ионов.

Процесс восстановления железосодержащих сплавов из растворов на основе Fe^{2+}, например, при осаждении сплава Fe – Co сопровождается протеканием реакции гидролиза и окислением Fe^{2+} до Fe^{3+}. В связи с этим в работе было предложено стабилизировать электролит путем связывания ионов Fe^{2+} в комплексы. В качестве лиганда использован анион лимонной кислоты, который со сплавообразующими элементами формирует комплексы с константой устойчивости порядка 10^5.

Область применения лимонной кислоты и ее солей в современной гальваностегии [1], как лигандов, которые образуют комплексные соединения металлов при различных значениях pH, достаточно обширна. Лимонная кислота содержит четыре подвижных атома водорода, способных отщепляться от трех карбоксо- и одной гидроксо- групп. В растворе лимонной кислоты устанавливаются равновесия при варьировании pH:

$$H_3Cit \leftrightarrow H_2Cit^{1-} \leftrightarrow HCit^{2-} \leftrightarrow Cit^{3-},$$

где Cit^{3-} – ион $C_6H_5O_7^{3-}$. При pH ≥ 7 в растворе преобладает депротонированная форма цитрата – Cit^{3-}. Следует отметить, что наиболее прочные комплексы образуются именно с анионом Cit^{3-}. Тогда как с увеличением протонирования устойчивость комплексов падает. Так, в интервале pH 3–4 в растворе доминируют ионы H_2Cit^-, которые образуют с Fe^{2+} нестойкие комплексы [FeHCit] (pK~2,12).

Результаты исследования ресурса разрабатываемых электролитов для осаждения сплавов Fe – Co показали, что стабильность комплексного цитратного электролита в 10 раз превышает стабильность сульфатного [2] и составляет 120 - 150 А·час.

Список литературы: 1. *Якименко Г.Я.* Технічна електрохімія. Частина ІІІ. Гальванічні виробництва / *Г.Я. Якименко, В.М. Артеменко.* – Харків: НТУ«ХПІ», 2006. – 272 с. **2.** *Zech N.* Anomalous Codeposition of Iron Group Metals I. Experimental Results / *N. Zech, E.J. Podlaha, D. Landolt* // Journal of The Electrochemical Society. – 1999. – Т.146, №8. – С. 2886–2891.

УДК 541.123.61:541.8

ПАНАСЕНКО В.В., ***ГРИНЬ Г.И.,*** докт. техн. наук, проф.,
КОЗУБ П.А., канд. техн. наук, доц.; ***СИНИЦКАЯ А.М.,*** канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТВОРИМОСТИ В ЧЕТВЕРНОЙ ВЗАИМНОЙ СИСТЕМЕ $K^+,(C_2H_5)_2NH_2^+//HCO_3^-,Cl^-–H_2O$ ПРИ 30°С

Месторождения калийных руд Прикарпатья, Днепрово-Донецкой впадины и Западного Донбасса могут являться сырьевой базой для создания нового производства калийных удобрений, которого в Украине нет. Четверная взаимная система $K^+,(C_2H_5)_2NH_2^+//HCO_3^-,Cl^-–H_2O$ лежащая в основе технологии получения солей калия аминным способом и определяющая физико-химические условия его образования в кристаллическом виде по реакции

$$KCl_{(р)} + (C_2H_5)_2NH_{(р)} + CO_{2(г)} + H_2O_{(ж)} = KHCO_{3(т)} + (C_2H_5)_2NH_2Cl_{(р),}$$

в литературе не описана. Данные о растворимости в системе известны лишь для температур 10, 20 и 25°С [1,2].

Изучение растворимости проводили препаративным методом при температуре 30±0,1°С в водяном термостате. Для определения состава равновесной твердой и жидкой фаз, содержания хлорид-, карбонат- и гидрокарбонат-ионов использовали весовой, объемный, потенциометрический методы аналитического контроля, метод пламенной фотометрии [3].

В системе изучен ход линий насыщения относительно индивидуальных солей гидрокарбоната калия и хлорида диэтиламмония. Впервые выявлено, что данная система содержит посторонние фазовые области, что позволяет

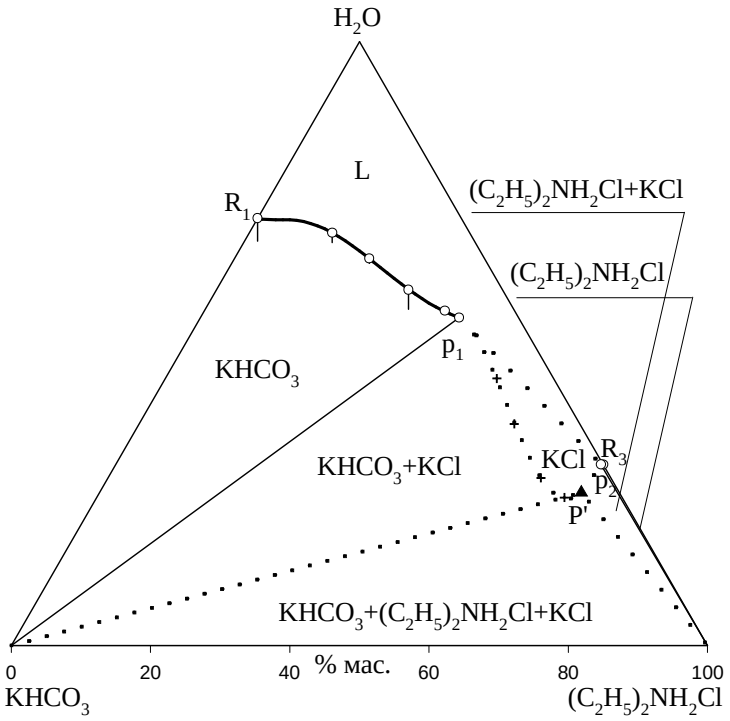


Рисунок – Комбинированная проекция изотермы растворимости системы $KHCO_3$–$(C_2H_5)_2NH_2Cl$–H_2O при 30°С

отнести ее к переходному типу. Интерполяцией по методу наименьших квадратов по точкам на линии двойного насыщения относительно гидрокарбоната и хлорида калия в системе $KHCO_3$–KCl–H_2O вычислен составы: нонвариантного переходного раствора (точка p_1, рисунок), насыщенного относительно этих солей (% мас.): 8,51 $KHCO_3$; 37,18 $(C_2H_5)_2NH_2Cl$; 54,31 H_2O.

Этим же методом рассчитан состав нонвариантного переходного раствора (точка p_2, рисунок) насыщенного относительно хлоридов калия и диэтиламмония (% мас.): 0,32 $KHCO_3$; 69,71 $(C_2H_5)_2NH_2Cl$; 29,98 H_2O.

Рассчитан состав точки пересечения ноды, соединяющей вершины хлорида калия и трояконасыщенный относительно гидрокарбоната калия, хлоридов диэтиламмония и калия раствор в системе $KHCO_3$–KCl–H_2O с плоскостью системы $KHCO_3$–$(C_2H_5)_2NH_2Cl$–H_2O (точка P’, рисунок) (% мас.): 5,46 $KHCO_3$; 69,21 $(C_2H_5)_2NH_2Cl$; 25,33 H_2O.

Линия P’p_1 является множеством точек пересечения нод, исходящих из вершины хлорида калия к точкам на линии двойного насыщения относительно хлорида и гидрокарбоната калия в системе $KHCO_3$–KCl–H_2O с плоскостью системы $KHCO_3$–$(C_2H_5)_2NH_2Cl$–H_2O, а линия P’p_2 получается путем пересечения нод из той же вершины к точкам на линии двойного насыщения относительно хлоридов калия и диэтиламмония с плоскостью системы $KHCO_3$–$(C_2H_5)_2NH_2Cl$–H_2O.

На диаграмме изотермы растворимости системы $KHCO_3$–$(C_2H_5)_2NH_2Cl$–H_2O выявлены поля ненасыщенных растворов, кристаллизации исходных компонентов и оконтурены следующие посторонние фазовые области: область кристаллизации хлорида калия; область совместной кристаллизации

хлоридов калия и диэтиламмония; область совместной кристаллизации хлорида и гидрокарбоната калия; четырехфазная область совместного существования насыщенного раствора и кристаллов гидрокарбоната калия и хлоридов калия и диэтиламмония.

Список литературы: 1. *Wasag T, Wasag T, Slewleleo U, Poleszczuk G.* Otrzymywanie potazu metoda aminowa z zastosowaniem dwuetyloaminy // Przemysl chemiczny, 1974. Vol. 53. N 2. P. 94 – 97. **2.** *Зубарев М.П.* Фазовые равновесия в системе K^+, Na^+, $(C_2H_5)_2NH_2^+$ // HCO_3^-, Cl^- – H_2O: дис. канд. хим. наук. – Пермь, 2000. – 20 с. **3.** *Аносов В.Я., Озерова М.И., Фиалков Ю.Я.* Основы физико-химического анализа. – М.: Наука, 1976. – 504 с.

ПИЛИПЕНКО Ю.А., ***ПОКРОЕВА Я.А.,***
БРАГИНА Л.Л., докт. техн. наук, проф.

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ СТЕКЛОФРИТТ ДЛЯ ШЛИКЕРНОГО ЭМАЛИРОВАНИЯ

В последние годы в эмалировочной отрасли существуют тенденции к упрощению производственно-технологических процессов. Заводы - производители эмалированных изделий, в частности эмалированной посуды, нагревательной аппаратуры, бытовой техники, водонагревателей, архитектурно-строительных деталей, используют шликерную технологию нанесения эмалей, покупая готовые сухие смеси для приготовления шликера. Некоторые европейские компании, которые производят эмалевые фритты, порошки для электростатического нанесения, изготавливают также сухие смеси для получения шликеров, так называемые, порошки «Premix» или «Ready to Use», «Ready to Mil» - «предварительно смешанные», «готовые к употреблению», «готовые к помолу».

В настоящее время в Украине сухие смеси для получения эмалевых шликеров не производят. В связи с этим актуальным является разработка составов и технологии получения составов таких смесей. В научно-технической и патентной литературе отсутствуют сведения о составах технологии изготовления таких смесей.

Как известно при традиционном мокром измельчении определяющую роль в получении шликера играет вода, которая оказывает сложное воздействие на коллоидно-химические процессы в системе дисперсная фаза – дисперсионная среда. Отличительной особенностью технологии получения шликеров из смесей «Ready to Use» является формирование их структуры всего лишь в течение 6-12 часов перед нанесением на изделие. В этом случае адсорбция, ионный обмен, образование ДЭС протекают только в этот ограниченный временной период. Поэтому для ускорения приготовления шликера и улучшения его технологических свойств в смеси «RTU» добавляют добавки,

способствующие дефлокуляции частиц – поверхностно-активные и высокомолекулярные вещества.

В работе проводили исследования технологических и реологических свойств шликеров, полученных из композиционных сухих смесей с содержанием 0,05; 0,1; 0,15ч добавки к 100ч стеклоэмалевой фритты. В качестве стабилизирующих добавок использовали ксантановую камедь, натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы и модифицированный крахмал.

Наилучшими реологическими и технологическими показателями характеризовался шликер с содержанием ксантановой камеди 0,05ч, а именно кроющей способность 5,2 г/дм^2; седиментационной устойчивостью 96%; плотностью 1,67г/дм^3 и вязкостью шликера η=4,5Па·с при достижении структурно-вихревого движения, т.е. движении при котором шликер наносится на деталь.

<u>ПИЛИПЧАТІН О.В.</u>, ДЕЙНЕКА В.В.,
КОРОГОДСЬКА А.М., канд. техн. наук,
ШАБАНОВА Г.М., докт. техн. наук, проф.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ГІДРАТАЦІЇ ЦЕМЕНТУ НА ОСНОВІ СИЛІКАТІВ І ФЕРИТІВ КАЛЬЦІЮ ТА БАРІЮ

Визначення протікання процесів гідратації цементів поліфункціонального призначення є актуальною проблемою, оскільки дозволяє передбачити поведінку матеріалів на їх основі в умовах експлуатації.

Нами було розглянуто фізико-хімічні аспекти тверднення цементу оптимального складу на основі силікатів та феритів кальцію та барію. Продукти тверднення кальцій-барієвого феросилікатного цементу досліджувались за допомогою комплексного методу досліджень: рентгенографічного, термографічного, спектроскопічного та мікроскопічного.

З термограм гідратованого цементу у віці 1; 3; 7; 28 діб встановлено, що отримані цементи мають тенденцію, з збільшенням строку тверднення цементного каменю, досягати максимальних значень у віці 28 діб.

За результатами рентгенографічного аналізу гідратованого цементу у віці 1; 3; 7; 28 діб встановлено, що основними фазами гідратованого цементу є такі сполуки: $BaO{\cdot}Fe_2O_3$, $2CaO{\cdot}Fe_2O_3$, $3CaO{\cdot}2SiO_2{\cdot}3H_2O$, $2CaO{\cdot}SiO_2{\cdot}H_2O$, $BaO{\cdot}SiO_2{\cdot}H_2O$, $BaO{\cdot}SiO_2{\cdot}6H_2O$, α - Fe_2O_3, $Ca(OH)_2$.

Встановлено, що гідратація досліджуваного цементу протікає згідно до гідратації окремих фаз, що входять до складу клінкеру, склад гідратованого кальцій-барієвого феросилікатного цементу за даними фізико-хімічного аналізу представляє собою складний конгломерат новоутворень силікатів та феритів кальцію і барію, а також гідроксиду барію, як в колоїдному, кріптокри-

сталічному, так і в кристалічному стані. Саме таке їх поєднання і забезпечує високі міцністні характеристики затверділому цементному каменю.

УДК 621.357.7

ПОЛЕВИК І.М., ***ТРУБНІКОВА Л.В.***, канд. техн. наук,
АРТЕМЕНКО В.М., канд. техн. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ СПІВОСАДЖЕННЯ ОЛОВА І СУРМИ З ЛУЖНИХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ

Певний інтерес до електролітичних покриттів сплавами олово-сурма пояснюється кращими антифрикційними та механічними властивостями у порівнянні з олов'яними. До того ж відомо, що легування олова домішками таких металів, як кадмій, сурма, срібло, значно знижує швидкість фазового переходу білого олова (β - модифікація) у сіре (α - модифікація).

Порівняння стандартних потенціалів олова і сурми ($E^0_{Sn}2+_{/Sn}$ = – 0,14 В, $E^0_{Sb}3+_{/Sb}$ = 0,24 В) показує, що зблизити рівноважні потенціали цих металів в розчинах на основі простих гідратованих іонів практично неможливо, тому для виділення сплаву необхідно використовувати комплексні електроліти з підвищеною перенапругою виділення в сплав більш позитивного металу – сурми.

Нами досліджувались умови отримання даного сплаву з електролітів на основі пірофосфатних та тартратних комплексів. За основу електроліту для осадження сплаву олово-сурма взяли пірофосфатний електроліт, до складу якого додали хлорид сурми. Аноди використовували олов'яні, покриття осаджували на мідну, сталеву та титанову основу в діапазоні густин струму 0,1 - 5 А/дм^2.

Аналіз поляризаційних залежностей, представлених на рис. 1, показує, що стаціонарний потенціал у розчині для осадженні сплаву на 0,1 В більш позитивний, ніж у розчині для осадження олова, а виділення сплаву супроводжується вищими поляризацією та поляризовністю.

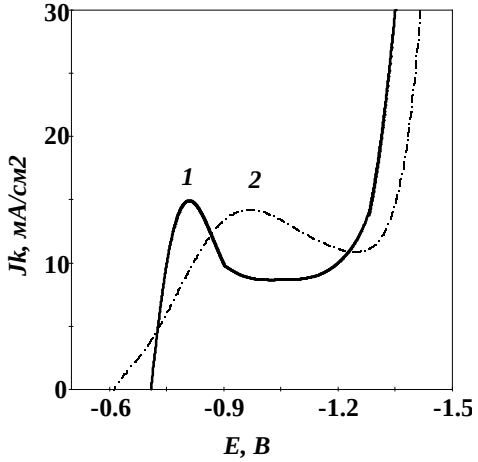


Рис. 1 - Катодні поляризаційні залежності виділення Sn (*1)* й сплаву Sn-Sb (*2)* з пірофосфатних електролітів.

При додаванні до розчину ПАР та застосуванні нестаціонарних режимів електролізу забезпечується осадження дрібнокристалічних покрить сплавом олово-сурма гарного сірого кольору.

<u>ПОПСУЙ Е.В.,</u> ***КОРОГОДСКАЯ А.Н.,*** канд. техн. наук,
ШАБАНОВА Г.Н., докт. техн. наук, проф., ***ГАМОВА О.А.***

СУБСОЛИДУСНОЕ СТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ BaO-Al_2O_3-Cr_2O_3 С УЧЕТОМ ТРЕХКОМПОНЕНТНОГО СОЕДИНЕНИЯ $Ba_4Al_2Cr_2O_{10}$

Анализ литературных данных, опубликованных в последние десятилетия, показывает, что материалы, применяемые в настоящее время для создания термической, биологической и коррозионной защиты, имеют ряд существенных недостатков. В связи с этим проблема создания жаростойких материалов специального назначения, обладающих комплексом заданных свойств, является актуальной.

Изучение субсолидусного строения многокомпонентных оксидных систем является физико-химической предпосылкой создания новых тугоплавких неметаллических материалов. При этом, чем больше компонентов содержит система, тем менее вероятно образование в ней многокомпонентных соединений.

Предыдущими исследованиями, проведенными на кафедре технологии керамики, огнеупоров, стекла и эмалей НТУ “ХПИ”, проведены исследования субсолидусного строения трехкомпонентной системы BaO-Al_2O_3-Cr_2O_3, в состав которой входят соединения, обладающие высокой гидравлической активностью, огнеупорностью, коррозионной устойчивостью, стойкостью к воздействию ионизирующих излучений.

На основании проведенных теоретических расчетов и экспериментальных исследований было установлено наличие в исследуемой системе трехкомпонентного соединения состава $Ba_4Al_2Cr_2O_{10}$ и установлено, что образование жаростойких алюмобариевых хромсодержащих цементов происходит при его участии. Наличие данного соединения приводит к изменению субсолидусного строения трехкомпонентной системы BaO-Al_2O_3-Cr_2O_3 в области получения цементов полифункционального назначения.

В результате проведенных термодинамических и геометро – топологических расчетов на основе сформированной термодинамической базы данных хромитов и алюминатов бария установлена направленность протекания взаимных твердофазных реакций в трехкомпонентной системе BaO-Al_2O_3-Cr_2O_3 с участием стабильно существующих соединений и трехкомпонентного соединения $Ba_4Al_2Cr_2O_{10}$, что позволило определить все конноды указанной системы. Произведена триангуляция трехкомпонентной системы BaO-Al_2O_3-Cr_2O_3 и рассчитаны основные геометро-топологические характеристики элементарных треугольников и фаз системы.

УДК 620.198

ПРОСКУРИН Н.Н., ***САХНЕНКО Н.Д.,*** докт. техн. наук

ИНГИБИТОРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ СКОРОСТИ КОРРОЗИИ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Большинство современных технических объектов являются многоэлектродными системами с высокой вероятностью локального разрушения при контакте с коррозионной средой. Примером таких объектов могут быть системы охлаждения двигателей внутреннего сгорания, защита которых от коррозии и сегодня осуществляют путем ингибирования с использованием композиций на основе солей шестивалентного хрома [1–3], которые относятся к наиболее опасным загрязнителям окружающей среды [4].

В системе охлаждения двигателя используют большое количество различных конструкционных металлов и сплавов, каждый из которых может подвергаться коррозии или влиять на поведение других как за счет гальванического воздействия, так и в результате осаждения продуктов коррозии на их поверхности [5]. Также проблемой выбора ингибиторов является большой диапазон температур, турбулентность потока, присутствие растворенного кислорода и загрязнения воды, что приводит к выпадению из охлаждающей жидкости солей жесткости на поверхность конструкционного материала.

Нами предложена экологически безопасная ингибиторная композиция современного уровня, в состав которой вошли высокоэффективные компоненты [6]. Однако вопросы коррозионно - электрохимического поведения материалов в такой системе требует более детального изучения. Методами гравиметрии и вольтамперометрии было исследовано коррозионное поведение многоэлектродной системы (медь, сталь, латунь, чугун и алюминий) в фоновом растворе (смесь солей натрия) с добавлением ингибиторной композиции. Испытания проводили согласно ГОСТ 28084–94 в течении 336 часов при температуре 90±2°С и постоянной аэрации.

Результаты поляризационных измерений выполненных на электродах из меди, стали, алюминии в фоновом растворе, указывают, что в анодной области происходит активное растворение. В частности для меди (рис.1, кривая 1) характерны высокие плотности тока растворения, которые свидетельствуют об отсутствии пассивации в данной среде. При введении ингибиторной композиции в фоновый раствор характер поляризационных зависимостей существенно изменяется. При поляризации медного образца (рис.1, кривая 2) появляется область пассивации, в которой происходит резкое снижение анодной плотности тока. Такие же изменения наблюдается и при поляризации остальных конструкционных металлов в ингибируемом фоновом растворе до потенциала 1 В (по НВЭ).

Результаты поляризационных измерений позволяют сделать вывод об эффективности ингибиторной композиции, что подтверждают и высокие значения коэффициента защиты (таблица)

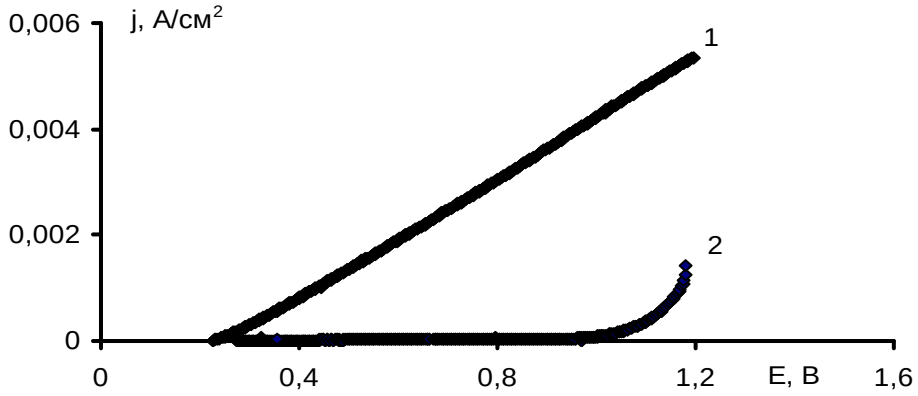


Рис. 1. Поляризационные зависимости медного электрода
1 – фоновый раствор;
2 – с добавлением ингибиторной композиции.

Таблица – Коэффициент защиты при различных потенциалах поляризации

Металл	Z,%		
	E = 0,6 В	E = 0,8 В	E = 1 В
Медь	99	99	98
Сталь	99	98	51
Алюминий	99	97	93

Таким образом, предложенная нами ингибиторная композиция, не содержащая в своем составе токсичных компонентов, обеспечивает высокий уровень защиты основных конструкционных материалов системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания.

Список литературы: 1. *Розенфельд И.Л.* Ингибиторы коррозии.–М.: Химия, 1977.–350с. **2.** *Кузнецов Ю.И.* Физико-химические аспекты ингибирования металлов в водных растворах // Успехи химии.–2004.–Т. 73, №1. с.79. **3.** *Иванов Е.А., Кузнецов Ю.И.* Об ингибировании коррозии железа в танинных составах // Защита металлов.–1991–Т.27,№ 3.–С.379 – 387. **4.** *Чвірук В.П., Поляков С.Г., Герасименко Ю.С.* Електрохімічний моніторинг техногенних середовищ. – Київ: Академперіодика– 2007. **5.** *Кеше Г.* Коррозия металлов. – Пер. с нем. – М.: Металлургия 1984. – 400с. **6.** Інгібірування багатоелектродних систем / *Проскурін М.М., М.Д. Сахненко, О. . Шепеленко* III Університетська наук.-практ. студентська конф-я магістрантів Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» тези доповідей : у 4-х ч. – Ч. 3 – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – с. 76–78.

УДК 666.29

РОМАНКО В.А., ВОРОНОВ Г.К., канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ БЕЗГРУНТОВЫХ ЭМАЛЕЙ ДЛЯ РВП

Важным фактором способствующим экономии энергоресурсов при использовании современных котельных установок, является подогрев воздуха за счет уходящих дымовых газов, который увеличивает испарительную способность тепловых агрегатов и приводит к снижению потерь с уходящими газами. Основными устройствами, обеспечивающими подогрев воздуха таким способом, являются регенеративные воздухоподогреватели (РВП). РВП представляют собой непрерывно действующие теплообменники, основной элемент, которого – барабан, заполненный стальными гофрированными листами – набивкой. Срок службы и надежность РВП в значительной степени определяет коррозия листов набивки. Условия службы листов набивки РВП – это повышенная температура и кислая среда дымовых газов.

Для защиты стальных листов набивки применяют специальные химически стойкие эмали, обеспечивающий длительный срок службы деталей РВП в указанных выше условиях. В работе была исследована химическая стойкость образцов экспериментальных безгрунтовых эмалей для защиты элементов набивки. Были исследованы водостойкость и кислотостойкость эмалированных образцов, изготовленных из стали 08кп в соответствии с требованиями EN 14483-2/2004. Водостойкость по потери веса образцов на единицу площади поверхности после кипячения в течение 48 ч. Кислотостойкость определяли по потерям веса после пребывания в растворе 30-% H_2SO_4 в течение 18 ч. Основным требованием к эмалированным деталям РВП является необходимость соответствия высокой химической стойкости и термостойкости. Получение данных о таком соответствии требует дополнительных исследований. Полученные результаты позволили сделать вывод о необходимости оптимизации составов экспериментальных безгрунтовых эмалей полученных в системе R_2O-RO-TiO_2-B_2O_3-Al_2O_3-ZrO_2-SiO_2.

УДК 666.762.11:666.762.8

САВИНА С.А., ***АНГОЛЕНКО Л.А.,*** канд. техн. наук,
СЕМЧЕНКО Г.Д., докт. техн. наук, проф., ***СТАРОЛАТ Е.Е.***

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ КОМПОЗИЦИИ $Al_2O_3 – Si_3N_4 – C$ НА АХФС

Перспективным направлением разработок в области оксидно-графитовых композиций является создание огнеупоров на основе системы $Al_2O_3 – Si_3N_4 – C$, в том числе неформованных, с использованием модифицирующей добавки реактивного глинозема и минеральных связующих, среди которых как высокоэффективные зарекомендовали себя фосфатные связки, а именно – алюмохромфосфатная связка.

Разработаны составы и изучены свойства материалов (плотность, пористость, прочность, потеря массы при окислении) композиции $Al_2O_3 – Si_3N_4 – C$ на АХФС при варьировании содержания нитрида кремния, графита и реактивного глинозема. Кажущаяся плотность огнеупоров достигает 2,6–2,8 г/см^3, открытая пористость находится в пределах 18–27 %, предел прочности при сжатии составляет 12–38 МПа, а потери массы при термообработке при 800 °С – 4–12 %, после пропитки материалов гидролизатом этилсиликата – 3,5–10,5 %. На рисунке приведены значения основных свойств для материала оптимального состава.

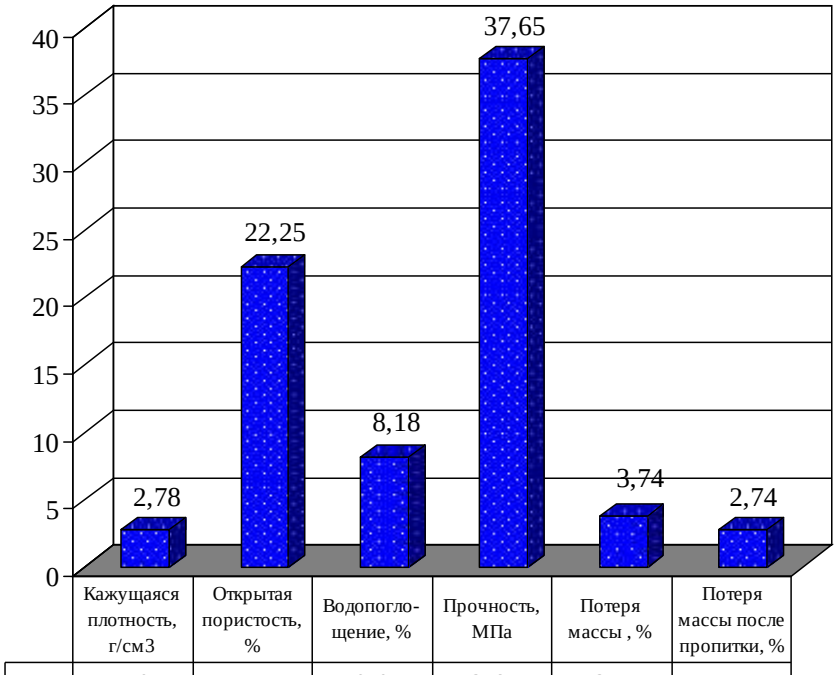


Рисунок. Свойства набивной массы состава 90 мас. % Al_2O_3, 5 мас. % Si_3N_4, 5 мас. % графита, 0,5 мас. % реактивного глинозема (сверх 100 %) на алюмохромфосфатной связке

УДК 621.35

***СМИРНОВА О.Ю.*, *ШТЕФАН В.В.*,** канд. техн. наук

СИНТЕЗ КАТАЛІТИЧНИХ ПОКРИТТІВ ДОПОВАНИХ СПОЛУКАМИ РРЕ

Для каталізу, у тому числі для електрокаталізу актуальною темою є створення нових електродних матеріалів, що є суттєвим внеском у розв'язання багатьох проблем сучасної хімії. Для сучасних технологій велике значення має спрямований синтез тонких плівок заданого складу й кристалічної структури на поверхні металів і сплавів.

Одним із сучасних і перспективних методів формування на металах оксидних шарів заданого складу є мікродугове оксидування (МДО). Високотемпературні реакції взаємодії, що протікають у каналах електричних пробоїв і прилягаючих до них зонах, дозволяють одержувати поверхневі шари, що містять як оксиди метала, що анодується так і сполуки, що включають компоненти електроліту.

Титан, і його сплави, відрізняючись багатьма технологічними й експлуатаційними якостями в порівнянні з іншими конструкційними матеріалами, займають особливе місце серед застосовуваних у промисловості матеріалів. Тому оксидні шари на титані та його сплавах, що містять окрім TiO_2 сполуки перехідних та рідкоземельних елементів становлять інтерес для каталізу.

Технологія МДО дозволяє формувати наноструктуровані покриття що володіють цілим рядом унікальних властивостей: високою твердістю, корозійною стійкістю, зносостійкістю, гарними діелектричними характеристиками. Хімічна, фазова сполука й механічні властивості анодно-іскрових покриттів близькі до звичайної кераміки.

Відповідним вибором режимів електролізу, складу електроліту, форми струму поляризації можна в широких межах впливати на якісний склад покриттів і істотно поліпшувати механічні, каталітичні та інші властивості.

В роботі наведено експериментальні дані та їх аналіз по кінетиці формування МДО покриттів в гальваностатичному режимі з електролітів, що містили сполуки молібдену, вольфраму, ванадію та церію. Також встановлено залежність складу, морфології, товщини, адгезії до підкладки, та інших властивостей отриманих оксидних покриттів від режимів МДО; з'ясовано вплив сполук ванадію, вольфраму, молібдену і церію на фазовий і елементний склад отриманих покриттів на титані. Оптимізовано склад електролітів і режимів мікродугового електролізу сплавів титану з метою одержання зносостійких, корозійностійких і електрокаталітичних поверхневих шарів. Встановлено каталітичну активність одержаних покриттів в модельній реакції виділення водню, та підтверджено доцільність використання допованих покривів у лабораторному стенді на прикладі спалювання бензолу.

УДК 666.942.3

<u>ТКАЧУК В.О.</u>, ТАРАНЕНКОВА В.В., канд. техн. наук, доц.,
ШЕПЕЛЬ Т.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЛЬФАТОСТІЙКОСТІ БАРІЙВМІСНОГО ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ

Деякі споруди піддаються дії вод різного роду (морської, річкової, ґрунтової та ін.), які містять в розчиненому стані речовини, що руйнують затверділий цементний камінь. За певних умов корозійної дії може надавати також і вода, що не містить солей.

Руйнування розчинів і бетонів під дією природних вод спричиняється в основному двома факторами: 1) внаслідок розчинення сполук, складових затверділого цементу; 2) внаслідок утворення під впливом агресивних природних вод нових сполук, що мають більший об'єм, чим сума об'ємів початкових речовин. Ці новоутворення спочатку заповнюють капіляри і пори цементного каменя, ущільнюють його і навіть підвищують його міцність, але при подальшому своєму зростанні викликають загальне збільшення об'єму і появу шкідливої внутрішньої напруги, що супроводжується утворенням тріщин та руйнуванням. Швидка і правильна оцінка стійкості цементу проти корозії має велике значення для визначення його якості за умов служби при дії різних агресивних вод.

Метод зміни міцності враховує зазначені види корозії: розчинення складових сполук затверділого цементу і появу новоутворень з великим об'ємом, оскільки обидва вони викликають зниження міцності. При цьому методі сполуки розчиняються менше, ніж при збовтуванні та фільтрації, проте останні методи не враховують корозії другого виду і мають також інші недоліки. Поява новоутворень з великим об'ємом спочатку не викликає зниження міцності, проте це триває вельми недовго і вже в терміни, встановлені для лабораторного дослідження, спостерігається зниження міцності. Не дивлячись на деякі недоліки, цей метод є найбільш поширеним при вивченні корозії, оскільки всі процеси, що протікають при корозії цементів і супроводжуються їх руйнуванням, знаходять відображення в результатах випробування на механічну міцність.

Стійкість барійвмісних в'яжучих до агресивних середовищ становить особливий інтерес тому, що бетони на їх основі можуть використовуватись за умов дії різноманітних мінеральних вод, наприклад, при тампонуванні газових та нафтових свердловин, зведенні споруд, які омиваються морською водою, а також при будуванні бетонного захисту ядерних установок.

Нами були синтезовані два склади барійвмісних портландцементів, що містили відповідно 55 мас. % BaO (БПЦ-1) та 50 мас. % BaO (БПЦ-2). Для дослідження виготовлялися зразки з цементного тіста за методикою малих зразків Стрелкова [1]. Випробовування здійснювалися згідно з методикою викладеною в [2]. Нами були обрані досить жорсткі умови експерименту, а саме: зразки після виготовлення і зберігання протягом 7 діб тверднення за

нормальних умов поміщалися в 3 %-й розчин $MgSO_4$ та піддавалися випробуванням після 28 діб зберігання в агресивному середовищі. Також, оскільки, при службі вони одночасно можуть піддаватися дії не тільки мінеральних, але й прісних вод, паралельно зразки цементів тверділи в дистильованій воді.

Коефіцієнт сульфатостійкості визначався як відношення міцності на стиск зразків після 28 діб витримки в агресивному середовищі до міцності зразка того ж цементу після тверднення в воді. Цемент визнається не стійким по відношенню до даного агресивного середовища, якщо коефіцієнт стійкості $KC < 0,9$ – у разі, коли бетон знаходитиметься у воді або сильно фільтруючому ґрунті (крупному піску, тріщинуватій породі і т. п.) або $KC < 0,8$ – у випадку, якщо бетон буде оточений слабо фільтруючим ґрунтом (глиною, суглинками і т. п.) [2].

Також через певні проміжки часу визначалося pH середовища та за допомогою візуального спостереження (фотозйомки) здійснювався контроль за змінами, що відбувалися зі зразками.

Вже після 7 діб на поверхні зразків БПЦ-1 та БПЦ-2, що тверділи у 3 %-му розчині $MgSO_4$, з'являються білі колоїдні утворення, які є результатом реакції $Ba(OH)_2$, який є продуктом гідратації $Ba_5Ca_3Si_4O_{16}$ (основної клінкерної фази синтезованих барійвмісних цементів) з $MgSO_4$. pH розчину дорівнює 9. Для зразків, що тверділи у воді таких помітних утворень не спостерігається, а pH середовища сягає 10. На наш погляд, це пов'язано з тим, що високорозчинний $Ba(OH)_2$ переходить у розчин, в той час як в зразках, що тверділи у сульфатному середовищі $Ba(OH)_2$ вступає в реакцію з $MgSO_4$, утворюючи нерозчинну плівку $BaSO_4$ та MgO на поверхні зразків. З часом ці новоутворення повністю покривають зразки густим шаром, при цьому pH сульфатного середовища коливається від 8 до 9.

В табл. наведені результати визначення сульфатостійкості синтезованих цементів.

Таблиця – Сульфатостійкість барійвмісних портландцементів

Цемент	Границя міцності на стиск після 28 діб тверднення, МПа		Коефіцієнт сульфатостійкості
	3 %-й розчин $MgSO_4$	дистильована H_2O	
БПЦ-1	26,4	32,6	0,8
БПЦ-2	61,2	51,0	1,2

Встановлено, що синтезовані барійвмісні портландцементи характеризуються високою сульфатостійкістю (КС = 0,8 – 1,2). Зниження коефіцієнту сульфатостійкості БПЦ-1зумовлено присутністю в продуктах гідратації більшої кількості гідроалюмінату ніж у БПЦ-2, оскільки відомо, що $MgSO_4$ в першу чергу реагує з гідроалюмінатом, утворюючи сполуки з більшою щільністю. На наш погляд, цей недолік можна скорегувати знизивши вміст трьохкальцієвого алюмінату в БПЦ-1.

Слід відзначити, що синтезований кальцій - барійвмісний портландцемент характеризується досить високою водостійкістю у порівнянні з чистими барійсилікатними цементами.

Кристаліти, що утворилися на поверхні зразків, які тверділи 28 діб в 3 %-му розчині $MgSO_4$ досліджувались за допомогою рентгенофазового аналізу. Як свідчать отримані результати, основною складовою цих кристалітів є сульфат барію, утворення якого на поверхні зразків забезпечує високу сульфатостійкість одержаних матеріалів.

Зразки цементів продовжували зберігатися у розчині $MgSO_4$ протягом 6 місяців (розчин змінювався кожні 15 діб). Склад шару, що утворився на поверхні зразків після 6 місяців зберігання у агресивному середовищі також визначався за допомогою рентгенофазового аналізу. Виявлено, що він складається з кристалітів $BaSO_4$ та $MgSO_4 \cdot 6H_2O$.

Виявлено, що міцність на стиск зразків цементів після 6 місяців зберігання в 3 %-му розчині $MgSO_4$ для БПЦ-1 майже не змінилася і дорівнює 26,5 МПа (pH розчину – 9), а для БПЦ-2 помітно зросла і досягає 73,5 МПа (pH розчину – 7).

Таким чином, розроблені барійвмісні портландцементи характеризуються високою сульфатостійкістю у порівнянні зі звичайними портландцементами і можуть використовуватись для служби в умовах дії як прісних, так і агресивних сульфатних вод.

Список літератури: 1. Методичні вказівки до лабораторної роботи “Фізико-механічні методи випробувань цементів згідно з малою методикою М.І. Стрелкова з курсу “Основи технології тугоплавких неметалічних силікатних матеріалів” для студентів спеціальності 7.091606 усіх форм навчання / Упорядники: *О.М. Проскурня, В.В. Тараненкова, Г.М. Шабанова.* - Харків: ХДПУ, 1998.- 8 с. **2.** *Бутт Ю. М., Тимашев В. В.* Практикум по химической технологи вяжущих материалов. – М.: Высшая школа, 1973. – 504 с.

УДК 669.849

ТОКАРЕВА И.А., ***ЛЯШОК Л.В.,*** канд. техн. наук, ***СЁМКИНА Е.В.,*** ***БАНДУРА И.Я., ОРЕХОВА Т.В.***

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА РАСТВОРЕНИЯ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛЛОВ

Тугоплавкие металлы (W, Mo, Re) и их сплавы широко используются в различных отраслях промышленности. Разработка простых и эффективных способов регенерации тугоплавких металлов из вторичного сырья является актуальной задачей.

Существуют различные методы переработки отходов, содержащих W, Mo, Re. Один из них – химическое растворение в кислотах с получением

фторидов или оксофторидов вольфрама и молибдена, а также рениевой кислоты.

Результаты термодинамического расчета процесса растворения сплава W-Re-Mo в смеси HF и HNO_3 свидетельствуют о том, что: процесс экзотермический, сопровождается выделением тепла ($\Delta U<0$); реакции протекают в прямом направлении ($\Delta F<0$); константы равновесия реакций очень велики, следовательно процесс практически необратим.

Недостатки метода – большой избыток кислоты и длительность разложения.

Для интенсификации процесса растворения тугоплавких металлов был применен электрохимический способ. В литературе имеются данные, что наиболее предпочтительными электролитами являются растворы гидроксида натрия.

С помощью анализа анодных поляризационных кривых растворения трехкомпонентного сплава в щелочных электролитах определили оптимальные условия электролиза: температура 40 – 50 °С, плотность тока 100 – 150 А/дм^2, выход по току 85 – 90 %.

Исследования показали, что с уменьшением концентрации щелочи и увеличением содержания продуктов растворения скорость анодного травления падает и выход по току снижается.

Для повышения скорости растворения тугоплавких металлов нами предложено использовать импульсный электролиз, а также органические кислоты (лимонную, щавелевую, салициловую, винную), которые являются лигандами, образующими с компонентами сплава растворимые комплексные соединения.

Наилучшие результаты были получены в растворе лимонной и щавелевой кислот в импульсном режиме. Анодный выход по току близок к 100 %.

С увеличением времени процесса скорость растворения изменяется незначительно. Таким образом, создаются благоприятные условия для перевода твердой фазы в жидкую и реализации схемы разделения компонентов сплава W-Re-Mo с получением металлов высокой чистоты.

УДК 621.35

ХОЛОМЕНЮК Е.А.**, *ШТЕФАН В.В.*****,** канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТХИМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ОКСИДИРОВАНОГО ГАФНИЯ

За последние годы проявляется большой интерес к использованию металлического гафния в качестве материала для регулирующих стержней ядерных реакторов. Это оказалось возможным в значительной степени пото-

му, что он стал несколько более доступным металлом, так как является побочным продуктом, получаемым при производстве реакторных сортов металлического циркония. Высокое сечение захвата тепловых нейтронов, хорошая коррозионная стойкость и механическая прочность делают гафний ценным материалом для применения в органах регулирования ядерных реакторов с водяным охлаждением.

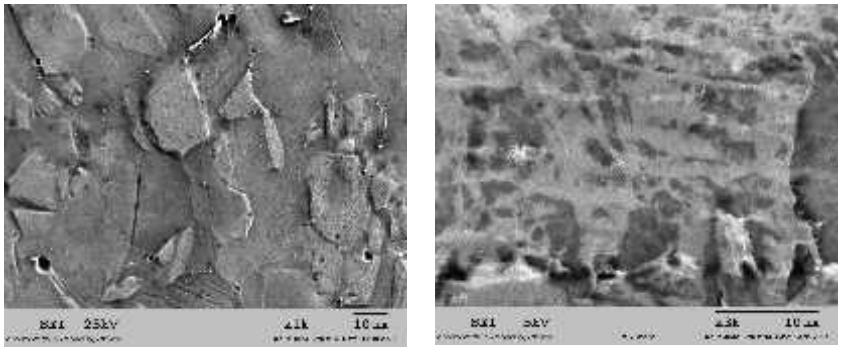
Химические свойства. Гафний обладает хорошей стойкостью к действию воды под большим давлением (245 am) при высоких температурах (до 399 °C) и водяного пара до 399 °C. Он показал также хорошую стойкость к воде при высоких температурах (до 316 °C), циркулирующей со скоростью около 9 м/с. В начальные времена окисления на гафнии вследствие диффузии кислорода происходит формирование защитной оксидной пленки. См. рис. 1 Со временем скорость коррозии уменьшается и на поверхности гафния состав оксидной пленки приближается к стехиометрическому. Внедрение атомов кислорода приводит к изменению параметров кристаллической решетки гафния, к тому же после предварительной подготовки поверхности образцов стойкость структура поверхности в тонких слоях является искаженной. Если суммарная деформация кристаллической решетки превысит критическую величину, то из твердого раствора кислорода в гафнии сразу образуется стехиометрическая белая пленка, которая не имеет защитных свойств и переходит в теплоноситель.

Скорость коррозии гафния значительно ниже скорости коррозии циркония, как в сред пара, так и в среде имитирующей теплоноситель первого контура ВВЭР. Коррозионные процессы на гафнии и цирконии сопровождаются нерегулярным изменением массы, что связано с частичным осыпанием стехиометрической оксидной пленки. Коррозионные испытания в реакторе показали, что облучение не оказывает влияния на коррозионную стойкость гафния по отношению к воде при высоких температурах.

Материалы и методы измерений. В качестве исходного материала для проведения исследований служил кальциетермический гафний. Схема изготовления образцов: деформированные прутки, деформированные и отожженые, термообработанные.

Для измерения скорости коррозии гафния использовался метод электрохимической импедансной спектроскопии по последовательной схеме замещения при потенциале свободной коррозии.

Модельная среда используемая в охлаждающих контурах ядерных реакторов готовилась на химически обессоленной воде с добавками 7 г/л борной кислоты, 25 мг/л гидроксида калия и 14 мг/л аммиака. pH 7,25 пр 22 °C. Графики строятся в координатах $y=1/2\cdot\pi\cdot f\cdot Cs$ $x=Rs$



а *б*

Рис. 1. Изменение поверхности образцов гафния окисленных при температуре 350 °С, давлении 16,5 МПа на протяжении: а – неокисленая поверхность (увеличение 1000); б – после окисления 2000 ч.

Обработка данных. В литературе отсутствуют данные о составе растворов для коррозионных исследований гафния и оксидных пленок. Поэтому первым этапом работы было исследование и выбор коррозионной среды, которая характеризовалась высокими проводящими свойства, агрессивной по отношению к гафния, но не разрушала бы оксидную пленку. На основе литературных данных по химическим свойствам гафния и его диоксида были выбраны следующие химические соединения:

1) ***сульфат натрия.*** В этих условиях гафний ведет себя также как идеально поляризуемый электрод без побочных процессов. Сопротивление электролита мало, значит сульфат натрия подойдет как фоновый электролит для уменьшения сопротивления среды.

2) ***щавелевая кислота***. Происходит коррозия гафния. Завиток графика справа связан с возникающей при коррозии шероховатости поверхности. Коррозия гафния возникает предположительно из-за комплексообразования.

3) ***щавелевая кислота и сульфат натрия.*** Ожидаемого процесса коррозии неосложненного побочными процессами не произошло, видимо в присутствии сульфата натрия коррозионные процессы протекают по иному механизму, предположительно с наличием стадией адсорбции деполяризатора.

Вывод. Коррозия гафния сложный процесс, не подчиняющийся закону аддитивности поэтому разработать среду для проверки скорости коррозии оксидированных образцов гафния является трудной и сложной задачей. В сульфате натрия гафний не корродирует, в щавелевой кислоте корродирует, а в смеси их коррозия осложняется побочными процессами и требует дальнейшего изучения и подбора коррозионной среды.

Работа проводиться совместно с научно-техническим комплексом «Ядерный топливный цикл» Харьковского физико-технического института.

УДК 666.11.002.69:61

ШАДРІНА Г.М., ***САВВОВА О.В.,*** канд. техн. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОКСИДУ ЦИНКУ НА КРИСТАЛІЗАЦІЙНУ ЗДАТНІСТЬ СТЕКОЛ В СИСТЕМІ $R_2O – RO – RO_2 – R_2O_3 – P_2O_5 – SiO_2$

Вивчення процесів кристалізації кальційфосфатних стекол в системі $R_2O – RO – RO_2 – R_2O_3 – P_2O_5 – SiO_2$ має суттєве теоретичне та практичне значення для розробки склокристалічних антибактеріальних покриттів.

Основною вимогою при одержанні даного типу покриттів є їх здатність утворювати необхідну структуру скломатриці, яка повинна забезпечити певну запрограмовану орієнтацію катіонів бактерицидних металів та їх рівномірне суцільне розміщення в при поверхневому шарі покриття; Необхідна структура скломатриці забезпечується кристалізацією фосфатів кальцію, при стехіометричному співвідношенні CaO / P_2O_5 від 1 до 3. Вміст CaO в складах дослідних стекол знаходиться в інтервалі від 5 до 8 мол. %, P_2O_5 – від 4 до 6 мол. %. Для реалізації антибактеріального ефекту до складу вихідних стекол було додатково введено оксид цинку з метою кристалізації фосфату цинку у якості бактерицидного наповнювача. Кристалізація $Zn_3(PO_4)_2$ реалізується при стехіометричному співвідношенні $ZnO / P_2O_5 = 3$.

Оксид цинку як склоутворювач може вбудовуватися в структуру боросилікатного скла з утворенням широких областей незмішування. В свою чергу, лікваційний розподіл створює сприятливі умови для тонкодисперної об’ємної кристалізації, як необхідної умови для одержання склокристалічних антибактеріальних покриттів на основі кальційсилікофосфатних стекол.

За даними РФА стекла з вмістом 2,6,7,8 мол. % ZnO характеризуються наявністю кристалічної фази $NaCaPO_4$. Стекла з вмістом 4 та 5 мол. % ZnO характеризуються також значною кількістю фторапатиту.

Введення ZnO в кількості 5 – 8 мол. % за рахунок фазоутворюючих компонентів CaO та TiO_2 призводить до загального зниження кристалізаційної здатності стекол після варіння, та як наслідок, утворення опалесцентних склоемалевих покриттів. Підвищення вмісту CaO до 10 мол.% при вмісті 12 мол.% ZnO без введення оксиду титану не позначається на підвищенні кристалізаційній здатності дослідних покриттів.

УДК 541.012:541.145:546.824-31+546.621-31

ШЕВЧЕНКО В.Ю., ***ГРИНЬ Г.И.,*** докт. техн. наук, проф.,
КОЗУБ П.А., канд. техн. наук, доц., ***ДЕЙНЕКА Д.Н.,*** канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЯ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ОКСИДОВ Ti И Al

Одной из важных характеристик катализатора является удельная поверхность. Большая удельная поверхность позволяет обеспечить лучший доступ реагентов к поверхности катализатора и тем самым увеличить скорость реакции. Увеличение скорости происходит как за счет увеличения площади поверхности катализатора эффективно взаимодействующей с загрязнителями, так и за счет увеличения абсорбции реагентов на поверхности катализатора.

К наиболее широко изучаемым нанокристаллическим фотокатализаторам, безусловно, относится оксид титана TiO_2, высокодисперсные порошки которого широко используются для получения газовых сенсоров, диэлектрической керамики, красителей и так далее. Интерес к оксиду титана связан с его физическими и химическими свойствами, такими как химическая стабильность, ширина зоны проводимости, хорошая абсорбция веществ на поверхности, уникальная смачиваемость.

На эффективность работы катализатора влияет множество параметров. Эффективность фотокаталитического окисления нанокристаллического оксида титана в кристаллической фазе анатаз существенно выше, чем в фазе рутил. Также существенное значение имеет размер кристаллов. В крупных кристаллах с размерами сотни нанометров эффективность фотокаталитического окисления падает из-за рекомбинации электрон-дырка.

Однако в периодической таблице элементов рядом с титаном находятся металлы, свойства которых схожи с титаном. И возможно их соединения также будут обладать фотокаталитическими свойствами. Чтобы экспериментально установить наиболее эффективный и недорогой из них, необходимо провести лабораторные исследования.

Таким образом, в результате проведенных экспериментов была изучена возможность использования ряда оксидов в качестве катализаторов, в процессе очистки воды, что позволило определить оптимальный катализатор. Получено, что Al_2O_3 является наиболее целесообразным реагентом, поскольку его применение способствует наилучшей очистке, с большей скоростью и за меньшее время .

	Чистый	Перекись водорода	Соль Мора	Соль Мора+H_2O_2
Al_2O_3	После воздействия лампы никакого эффекта.	Через 2 мин. под воздействием УФ р-р почти осветился. На 3 мин. был уже обесцвечен полностью, но мутноват. На 4 мин. мутность пропала. Без УФ р-р начал обесцвечиваться , но значительно медленнее- в 5 мин. был такой же цвет как при УФ в 2 мин.После 10 мин. полностью обесцветился.	Никакого эффекта.	Никакого эффекта.
TiO_2 (рутил)	Никакого эффекта.	После 10 мин. осветился незначительно.	Через 3 мин. р-р начал быстро осветляться. На 8 мин. полностью осветлился, но остался мутноватым.	За 10 мин. осветлился, но не полностью.
TiO_2 (анатаз)	После добавления зеленки р-р становится светло-зеленым т.к. частички в большом кол-ве во взвешенном состоянии. После 10 мин. окраска осталась.	После добавления зеленки р-р становится светло-зеленым т.к. частички в большом кол-ве во взвешенном состоянии. После 10 мин. окраска осталась.	После добавления зеленки р-р становится светло-зеленым т.к. частички в большом кол-ве во взвешенном состоянии. После 10 мин. окраска осталась.	После добавления зеленки р-р становится светло-зеленым т.к. частички в большом кол-ве во взвешенном состоянии. После 10 мин. окраска осталась.

УДК 541.135

<u>ЩІЧКА Г.М.</u>, ЛЯШОК Л.В., канд. техн. наук, ***АФОНІНА І.А., ОРЄХОВА Т.В.***

МОДИФІКАЦІЯ ПОВЕРХНІ ДОПОВАНИМ ЕЛЕКТРОНПРОВІДНИКОВИМ ПОЛІМЕРОМ

Однією з важливих задач електрохімії є створення нових типів електродних матеріалів. До перспективного напрямку наукового пошуку в вирішенні цієї задачі відносяться дослідження електродів, поверхня яких сформована з використанням полімерних плівок. Модифікація поверхні з використанням полімерних плівок дозволяє забезпечувати адсорбційні, електрохімічні, електрокаталітичні властивості шляхом змінення її складу та структури. В якості модифікаторів можна розглядати провідні полімери, зокрема поліанілін (ПАн).

Для структури електронпровідникових органічних полімерів характерна присутність в ланцюгу супряжних зв'язків між електроактивними групами, внаслідок цього в певній області потенціалів спостерігається висока провідність плівки. Окисно-відновні перетворення в ПАн зворотні в інтервалі потенціалів

–0,1 − +0,8 В. При цьому в повністю відновленому стані (лейкоемеральдин,

–0,1−+0,1 В) та в повністю окисненому стані (пернігранилін, +0,5 − +0,8 В) полімер має високий опір, а в проміжному стані (емеральдин +0,1 −+0,5 В) має електронну провідність.

Анодне допування – зворотне окиснення полімеру, яке призводить до його переходу із стану ізолятора або напівпровідника в провідний стан. Окиснення полімеру супроводжується приєднанням водню до атомів азоту та компенсацією виникаючого на полімерному ланцюгу позитивного заряду в зв'язку з інтеркаляцією в полімерну матрицю аніонів.

ПАн є матеріалом з високо розвинутою поверхнею. Електрохімічне осадження металів платинової групи в пористі полімерні плівки є одним із можливих шляхів отримання високодисперсних осадків з хорошими електрокаталітичними властивостями. В даній роботі були використані два способи введення паладію. В першому випадку соль паладію була введена в склад електроліту. Одноступеневий метод отримання композитних плівок дозволяє забезпечити в цілому рівномірне розподілення часток метала-каталізатора в плівці. Було встановлено, що в залежності від структури ПАн змінюється розмір Pd частинок, також було встановлена можливість управляти кількістю Pd в матриці. В другому випадку, спочатку була синтезована ПАн плівка на поверхні електрода, с послідуючим осадженням паладієвих часток. Було виявлено переважне осадження паладію в поверхневих шарах плівки.

Особливість отриманих таким чином систем полягає в тому, що поліме-

рна матриця визначає умови диспергування металевої фази. Електроди, модифіковані паладієм, який осаджений на полімерну матрицю, можна використовувати для детектування водню.

ЯРМОЛА С.А., ШАЛЫГИНА О.В., канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ ЭМАЛЕВЫХ РАСПЛАВОВ

Коррозионная активность эмалевых расплавов характеризует их способность взаимодействовать с твердой фазой с образованием продуктов этого взаимодействия и их последующим растворением в расплаве или осаждением на поверхности твердой фазы. В качестве твердой фазы главным образом выступает эмалируемый металл и его оксиды, образующиеся на поверхности металла при обжиге эмалевого покрытия, а также огнеупорная футеровка плавильных агрегатов. От коррозионной активности эмалевых расплавов, обусловливающей интенсивность процессов взаимодействия в системах металл – покрытие и расплав – огнеупорная футеровка, зависят прочность сцепления эмалевых покрытий с субстратом, качество эмалевой фритты и длительность работы плавильных печей.

Коррозионная активность, занимает немаловажное место при разработке новых составов легкоплавких грунтовых и безгрунтовых эмалей с целью последующего их внедрения в серийное производство на предприятиях-производителях эмалевых фритт и эмалированных изделий. С одной стороны, высокая коррозионная активность расплава способствует разъеданию шамотной кладки эмалеплавильных печей, особенно на границе раздела фаз расплав – футеровка – газовая среда. Это влечет за собой дорогостоящие ремонты оборудования и остановку производства, что негативно сказывается на затратах и работе предприятия. С другой стороны, это свойство позитивно влияет на прочность сцепления эмалевого покрытия со сталью. Поэтому при разработке новых составов эмалевых фритт необходимо учитывать вышеуказанные нюансы и обязательно проводить определение коррозионной активности расплавов на стадии лабораторных исследований.

В данной работе была проведена серия экспериментов по установлению коррозионной активности стеклоэмалевых расплавов разработанных фритт при взаимодействии с металлическим субстратом. Для исследований в качестве основы была выбрана эмаль двойного назначения DM 59, обладающая свойствами грунта и безгрунтового покрытия. Этот состав фритты разработан нами для защиты деталей бытовых плит из тонколистовой малоуглеродистой стали с нанесением по порошковой электростатической технологии PUESTA. В состав DM 59 входит комплексный активатор сцепления (KAC), содержащий оксиды Co, Ni, Cu, Fe, Mn, который обеспечивает прочность сцепления эмалевого покрытия со талью и в значительной степени определя-

ет степень коррозионной активности эмалевого расплава. Для установления влияния каждого из компонентов КАС на коррозионную активность эмалевого расплава были исследованы 7 синтезированных составов легкоплавких эмалей с маркировкой от DM59-1 до DM59-7, отличающихся различным содержанием компонентов комплексного активатора сцепления при постоянном содержании остальных компонентов состава.

Коррозионную активность расплава по отношению к металлическому субстрату определяли гравиметрическим методом по изменению диаметра (Δd) стального стержня, погруженного в расплав, на границе металл-расплав-атмосфера печи. Опыт проводили в лабораторной муфельной печи, начальная температура в печи 200 °С, выдержка 2 часа при температуре 860 °С. Диаметр исходного образца d_1=10мм. После опытов значения d_2 для 7 составов эмалей колебались в пределах 9,0 – 9,7 мм. На основании изменения диаметра Δd образца и прочности сцепления покрытия этого же состава с образцами с малоуглеродистой эмалировочной стали определяли наиболее оптимальный состав КАС эмалевой фритты двойного назначения.

Установлено, что наиболее активно по отношению к металлическому стержню на границе металл-расплав-атмосфера ведут себя стеклоэмалевые расплавы синтезированных фритт марок DM 59-1 (Δd_1=0,9мм), DM 59-2 (Δd_2=1,0мм), DM 59-6 (Δd_3=0,8мм), т.е. составы, в которых присутствует максимальное количество оксидов Cu, Co, Ni. Наиболее слабое сцепление эмалевого покрытия со стальной основой было у составов DM 59-2, DM 59-4, DM 59-5, КАС которых не содержал оксидов Fe, Co, Ni. Таким образом, можно сделать вывод, что CuO является наиболее реакционным компонентом в составе КАС по отношению к металлическому стержню, но на прочность сцепления эмалевого покрытия с образцом малоуглеродистой стали оказывает минимальное значение.

СЕКЦІЯ 12.
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

УДК 664.3 + 543.635.34

АБАСОВ О.Ю., ***ДЕМИДОВ І.М.,*** докт. техн. наук, проф., ***СОКОЛ Г.Ю.***

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ПРОЦЕСУ ЕТАНОЛІЗУ ЖИРІВ З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ ХАРЧОВИХ ПАР

В світовому виробництві емульгаторів, без яких неможливо уявити собі структуру та консистенцію багатьох харчових продуктів, значна частка припадає на моно- та дигліцериди (близько 65 %), які нині в Україні не виробляють. Традиційними методами їх отримання є гліцероліз жирів; етерифікація

гліцерину високомолекулярними жирними кислотами. Однак, все ж їх важко назвати в повній мірі ефективними та придатними до реалій вітчизняного виробництва. По-перше, отримання моногліцеридів у такий спосіб не характеризується високими показниками виходу кінцевого продукту та чистоти. По-друге, апаратурне оформлення та умови проведення процесу відзначаються значною складністю, що в свою чергу, має на увазі необхідність солідних капіталовкладень для реалізації такої мети. Таким чином, для вітчизняних підприємств подібні традиційні методи отримання моногліцеридів, як харчових ПАР, є абсолютно не привабливими.В той же час, як справедливо вважають, перспективи й можливості в цій сфері виходять далеко за межі існуючих уявлень і стереотипів. В цьому сенсі величезний інтерес представляє собою реакція етанолізу жирів, як перспективний напрямок одержання моногліцеридів.

Процес алкоголізу жирів на сьогоднішній день вже не є абсолютно новим та недослідженим явищем в техніці, - він широко застосовується в технології одержання біодизелю. В той же час цей процес жодним чином ніким не був розглянутий в сенсі одержання моногліцеридів, як харчових ПАР.

Реакція алкоголізу жирів проходить у кілька етапів – спочатку молекула ТАГ перетворюється в молекулу ДАГ, потім останній переходить у МАГ, і кінцева стадія – уворення молекули гліцерину, який в багатьох випадках є побічним продуктом; крім того кожну стадію супроводжує утворення відповідного естеру. Як бачимо, проміжним продуктом реакції є моногліцериди, а це, в свою чергу, зумовлює задачу дослідження кінетики процесу та пошук деякої точки, в якій вихід моногліцеридів був би найбільшим.

На даний момент вже було здійснено ряд попередніх дослідів, які засвідчили, що в деякий період часу досягається цілком задовільний кількісний вихід моногліцеридів; аналіз можливостей запровадження технології отримання моногліцеридів на основі даної реакції в заводських умовах також наштовхує на оптимістичні висновки.

УДК 547:722:667.633:26

БЕРЕЖНАЯ Т.В., ***КАРАТЕЕВ А.М.,*** докт. хим. наук, проф.,
ЛИТВИНОВ Д.А.

НОВЫЕ МОНОМЕРЫ И СЕТЧАТЫЕ ПОЛИМЕРЫ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ФУРФУРИЛГЛИЦИДИЛОВОГО ЭФИРА

Актуальной проблемой современной лакокрасочной промышленности является создание экологически чистых материалов, таких как материалы с высоким сухим остатком, порошковые материалы, водно-дисперсионные и многие другие. Еще одной проблемой является использование в производстве возобновляемого сырья, преимущественно растительного происхождения. К такому виду сырья можно отнести используемый в данных исследованиях

фурфурилглициловый эфир (ЭФУ) – продукт химической переработки пентозанного сырья.

Нами исследована возможность получения нового пленкообразующего вещества на основе аддукта ЭФУ с ароматическим бисмалеимидом. Определены условия получения этого продукта, а также особенности их отверждения под действием различных катализаторов и отверждающих агентов. Исследованы основные физико-механические свойства отвержденных олигомеров.

Реакцией получения аддукта является реакция циклоприсоединения Дильса – Альдера, в которой один моль бифункционального диенофила (бисмалеимид) вступает во взаимодействие с двумя молями монофункционального диена (ЭФУ).

Аддукт ЭФУ с ароматическим бисмалеимидом представляет собой вязкое, пленкообразующее вещество, которое содержит в своем составе по две двойных связи и два оксирановых цикла, с эпоксидным числом 12±2%. Образование аддукта установлено с помощью ИК и ПМР спектроскопии.

Оптимальной температурой образования данного аддукта является температура 70 ^{0}С. При этой температуре наблюдается наибольшая скорость реакции аддуктообразования.

Полимеризация аддукта с образованием сетчатого полимера проходит в присутствии катализаторов ионной полимеризации – комплексных ониевых солей и п-толуолсульфокислоты, а также полиэтиленполиамина, в качестве отверждающего агента по эпоксидным группам. Процесс полимеризации аддукта с использованием п-толуолсульфокислоты проходит по двойным связям, а для полимеризации одновременно по эпоксидным группам и двойным связям используются комплексные ониевые катализаторы. Тип используемого катализатора влияет на строение и физико-механические свойства полимера.

УДК 664.3 + 543.635.34

БЛИЖИНСЬКА В.В., ***МЕЛЬНИК А.П.,*** докт. техн. наук, проф.
ГЕТМАНЦЕВ О.М.

ПРО АМІДУВАННЯ БДЖОЛИНОГО ВОСКУ

Рослинні олії крім основних компонентів, до яких відносяться ацилгліцерини, містять супутні речовини, зокрема воски, які виділяють охолодженням. Наукові дослідження та досвід промисловості показали, що вимороження та наступна фільтрація забезпечують відділення воскоподібних речовин та отримання прозорої олії. Потенційні ресурси рослинного воску за рахунок випуску прозорої олії в торгівельну мережу та мережу суспільного харчуван-

ня складають за рік близько 150 т. Актуальною проблемою є застосування чи перетворення восків в інші речовини, виробництво яких відсутнє в Україні.

Виходячи з актуальності, виникає задача перетворення восків в азотовмісні похідні жирних кислот та жирні спирти, які можуть бути отримані при амідуванні восків амінами. В зв'язку з тим, що до восків, які виділяються з рослинних олій входить до 50% ацилгліцеринів, їх необхідно додатково очищувати від них для того, щоб вивчити реакцію амідування. Тому на першому етапі такого дослідження було використано більш чистий продукт – бджолиний воск, а як амідуючий реагент - діетаноламін, з яким, як передбачається, протікає менше побічних реакцій, порівняно, наприклад, з етилендіаміном.

В цій роботі досліджено зміни ступеня перетворення аміну в азотпохідні жирних кислот від часу та температури при мольному відношенні 1:1. Максимальна ступінь перетворення досягається приблизно через 5 годин, при цьому найбільшу ступінь перетворення отримано при температурі 503 К.

УДК 664.3 + 543.635.34

ГРИГОРОВА Г.В., ***МЕЛЬНИК А.П.,*** докт. техн. наук, проф.
ПАПЧЕНКО В.Ю.

ПРО АМІДУВАННЯ КУКУРУДЗЯНОЇ ОЛІЇ

Рослинні олії містять у собі в якості основних компонентів моно- і диацилгліцерини. Моноацилгліцерини – це поверхнево-активні речовини, які застосовують як емульгатори у виробництві харчових продуктів, медицині, косметиці та інших галузях. Вперше МАГ було застосовано у виробництві маргарину і морозива. Сьогодні використовують дистильовані МАГ рослинних олій або гідрованих жирів, які отримують за енерго- та теплоємними, багатостадійними, складними в апаратному оформленні технологіями – етерифікацією жирних кислот гліцерином або гліцеролізом олій чи жирів з наступною молекулярною дистиляцією. В миючих, косметичних, технічних засобах використовують похідні алкілкарбонамідів, зокрема етаноламіди жирних кислот, які також виробляють багатостадійним синтезом з жирних кислот. Потреба підприємств України в МАГ досягає 15 тис.т/ рік, з яких 10 тис.т/ рік забезпечують виробництво маргаринової продукції і 5 тис.т/ рік – виробництво косметичних продуктів і миючих засобів. Потреба в моно-, діетаноламідах жирних кислот досягає – 1 тис.т/ рік при щорічному зростанні на 2-4%. Як виробництво МАГ, так і етаноламідів в Україні відсутнє. Ці компоненти виробники харчових і косметичних продуктів імпортують. Тому дослідження, які спрямовані на створення більш простої технології одержання моноацилгіцеринів та моноетаноламідів жирних кислот з відчизняної олійно-жирової сировини, є актуальними.

Виходячи з актуальності, виникає задача перетворення жирних кислот кукурудзяної олії в азотовмісні похідні жирних кислот, які можуть бути отримані при амідуванні кукурудзяної олії амінами.

В цій роботі досліджено зміни ступеня перетворення аміну в азотпохідні жирних кислот від часу та температури при мольних відношеннях 1:1, 1:2, 1:3.

УДК 665.3.577

ГУРКАЛЕНКО А.Ю.**, *ГЛАДКИЙ Ф.Ф.*****,** докт. техн. наук, проф.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЛІЦЕРИДНОГО СКЛАДУ ВИСОКОПАЛЬМІТИНОВОЇ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

Інститутом рослинництва імені Юрьєва виведено сорт соняшника, в олії якого міститься до 30% пальмітинової кислоти. До теперішнього часу невідомий склад ацилгліцеридів такої олії, тому це дослідження присвячено визначенню вмісту основних груп ацилгліцеридів та жирних кислот.

Для дослідження групового гліцеридного складу жирів існує декілька методів.

Найбільше практичне значення мають методи Гільдича та Карта. Основою метода Гільдича є теорія рівномірного розподілу жирних кислот в молекулах тригліцеридів природного жиру. Згідно цієї теорії утворення жирів в природі здійснюється згідно з тенденцією до максимального рівномірного розподілу радикалів жирних кислот в молекулах тригліцеридів, тобто до утворення, в основному, змішано кислотних тригліцеридів.

Карта запропонував теорію обмежено-випадкового розподілу жирнокислотних радикалів в тригліцеридних молекулах і на її основі розробив аналітичний метод визначення чотирьох основних гліцеридних груп в жирах. Для роз'яснення механізму розподілу жирнокислотних радикалів в гліцеридних молекулах і причин, які обмежують випадковий розподіл Карта, запропонував гіпотезу ензиматичної дії.

Згідно цієї гіпотези ензими в організмі тварин і рослин це колоїдні системи, на поверхні яких можуть утворюватись безперервні адсорбційні плівки і комплекси з реагуючими речовинами, які приводять до етерифікації, переетерефікації, гідролізу.

Наведені методи дозволяють визначити лише груповий гліцеридний склад, але не дають уявлення про будову і склад окремих гліцеридів. Для цього використовують хроматографічні методи.

Список літератури: 1. *Сергеева А.Г., Ржехина В.П.,* Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности, Ленинград, 1967г. **2.** *Тютюнников Б.Н.,* Химия жиров, Москва, 1974г.

УДК 664.3 + 543.635.34

ЗБОРЩИК О.О., ***ЧУМАК О.П.,*** канд. техн. наук, проф., ***СОКОЛ Г.Ю.***

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ГИДРОЛИЗА ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ПОВЫШЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ МОНО- И ДИАЦИЛГЛИЦЕРИНОВ

Одним из распространенных способов получения глицерина и жирных кислот является гидролиз жиров, т.е. гидролиз триглицеридов растительного и животного происхождения. Способы осуществления процесса гидролиза весьма разнообразны:

1) ферментативный гидролиз с применением жирорасщепляющих ферментов, в частности, липаз;

2) гидролиз с использованием гетерогенных катализаторов, например, оксидов металлов;

3) гидролиз с использованием кислотных катализаторов;

4) гидролиз с использованием щелочных катализаторов (омыление);

5) безреактивный (некаталитический) гидролиз.

Переработку жиров с целью получения глицерина и свободных жирных кислот или солей жирных кислот преимущественно осуществляют двумя последними способами – 4 и 5.

Целью данной исследовательской работы является выявление оптимальных условий проведения процесса гидролиза для получения масла с повышенным содержанием МАГ и ДАГ.

УДК 663.258.3

КАРАБАНОВА В.В., ***ЧУМАК О.П.,*** канд. техн. наук, проф.

В МИРЕ ЦВЕТА И АРОМАТА

В наше время очень актуальным вопросом является качество вина. Важными показателями качества являются цвет и аромат.

Различают белое и красное вино. Белое вино обязано своим цветом жёлтым пигментам, красное – красным пигментам, розовое вино имеет такой цвет благодаря недолгому соприкосновению его с кожицей винограда.

Из белых вин можно выделить как минимум 6 различных оттенков. Например: бледно-жёлтый цвет с сероватыми отблесками характерен для многих молодых белых вин; светлый лимонно-жёлтый, иногда с зеленоватым оттенком цвет характерен для белых молодых вин; светлый золотисто-жёлтый цвет характерен для молодого десертного или выдержанного крепкого и сухого белого вина; насыщенный золотисто-жёлтый – так мерцают зрелые, су-

хие белые вина; янтарный цвет присущий старым винам либо хересу; цвет карамели, кофе или каштана указывает на перезревшее, мёртвое вино.

Розовые и красные вина тоже обладают множеством оттенков. Например: серовато-розовый цвет присущ молодым розовым винам; малиновый цвет характерен для розовых вин, которые немного больше соприкасаются с виноградной кожицей; лососевый, т.е. розовый цвет с желтоватым оттенком, - классический цвет выдержанного розового вина; чернительный - так выглядят молодые концентрированные вина из винограда насыщенного цвета, например, Каберне-Совиньон; пурпурный красный цвет характерен для большинства молодых красных вин. Рубиновый красный характерен для созревающего вина. Гранатовый, огненно-красный цвет выдаёт выдержанные отборные вина. Кирпично-красный: цвет красных зрелых вин. Медный цвет: оранжево-коричневатыми становятся коллекционные вина 30 – 40 летней выдержки.

В царстве вин насчитывают 1001 аромат. Чтобы все ароматы не перепутались, их разделили на 10 групп:

Цветочные, фруктовые, растительные, древесные, химические, бальзамические, животные, «жжёные», ароматы пряностей, брожения, табака, дыма.

Мир цвета и аромата вина очень многообразен и интересен.

Список литературы: 1. *Валуйко Г.Г.* Виноградные вина, М.: Пищевая промышленность, 1978. **2.** *Эрз Г.* Вино. Притворись его знатоком / Пер с англ. Э. Андреевой.- СПб.: Амфора, 2000.-103с. **3.** *Кризи Р., Остервальдер П.* Вино. Переживание и наслаждение. М.: Ниола 21-й век.-201с.

УДК 664.346

КИРИЛЛОВА М.О., ДАНИЛОВА Л.А., канд. техн. наук, проф.

МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СТАБІЛІЗАТОРУ НА ОСНОВІ ПШЕНИЧНОГО СОЛОДУ У ВИРОБНИЦТВІ МАРГАРИНУ

Маргарин - багатокомпонентна харчова система. Це дозволяє вводити до рецептури цього продукту добавки, що підвищують його біологічну цінність.

На основі дослідження складу пшеничного солоду було зроблено припущення про можливість приготування на основі цього продукту добавки, яку можна використовувати у виробництві маргарину. Така добавка матиме властивості стабілізатору (за рахунок білків, високомолекулярних вуглеводів), біологічно активної добавки (за рахунок вмісту вітамінів, мінеральних речовин), а також антиоксидантні властивості (вміст вітамінів Е, С, **β**-каротину), які дозволяють запобігти окисному псуванню маргарину, як жирового продукту, тобто подовжити строки зберігання продукції.

Крім того, солод містить власні ферменти. Створивши певні умови для дії одних ферментів та інактивації інших, можна скоригувати вміст білків та вуглеводів з потрібними властивостями.

Після проведення огляду літератури було підібрано режими для модифікації пшеничного солоду.

Модифікація солоду проводиться за схемою:

$$\frac{35°C}{10'} \xrightarrow{10'} \frac{45°C}{10'} \xrightarrow{15'} \frac{60°C}{30'} \xrightarrow{12'} 72°C \; 30'$$

Під час переходу від однієї температури до іншої швидкість зростання температури складає 1°С/хв. Гідромодуль - 1:2. pH=5,6.

Після затирання отримали в'язку масу з характерним хлібним ароматом, її висушують при 1=105 °С протягом 36 год. Отриману скловидну масу подрібнили за допомогою лабораторного млинка.

У результаті було отримано порошок з хлібним ароматом та золотаво-коричневим кольором. Це і стабілізатор.

Щоб перевірити дію стабілізатору було виготовлено зразки маргарину з додаванням певної кількості стабілізатору на основі пшеничного солоду. За основу для приготування цих зразків була обрана рецептура маргарину „Ніжний" Усього було виготовлено чотири зразки маргарину: з 1, 2, 3% стабілізатору та контрольний зразок для порівняння (зразок №4) - без вмісту стабілізатору.

Надалі зразки було піддано пришвидшеному псуванню (їх розлили у чашки Петрі у тонкому шарі та вмістили до термошафи при температурі 30 °С, а також забезпечили активний доступ кисню повітря).

Контроль якості продукту проводився за наступними показниками: стійкість емульсії, кислотність маргарину (у перерахунку на оцтову кислоту) та перекисне число.

Визначення проводилося одразу після приготування, тобто на свіжих зразках, після тижню зберігання та після двох тижнів зберігання.

Аналіз експериментальних даних показав, що через тиждень зберігання (нагадаємо, що умови зберігання сприяють пришвидшеному псуванню продукту) зразки з добавкою стабілізатору ще в повній мірі зберігають свої структурні якості, в той час як зразок №4 (без вмісту стабілізатору) має низьке значення стійкості емульсії. Отож, стабілізатор на основі пшеничного солоду дійсно виконує роль стабілізатора емульсії.

На основі даних щодо кислотності зразків можна зробити висновок, що введення стабілізатора на основі пшеничного солоду уповільнює зростання кислотності маргарину.

Нарешті, аналіз отриманих значень перекисних чисел довів, що антиоксидантна дія стабілізатора на основі пшеничного солоду виражена досить яскраво. Зростання значення цього показника протягом терміну зберігання у зразків з вмістом стабілізатору на основі пшеничного солоду йде з меншою

інтенсивністю, ніж для зразка без стабілізатору (№4). Спостерігається кореляція між величиною внесеної кількості стабілізатору та значенням перекисного числа: чим більшим є процент стабілізатора на основі пшеничного солоду, тим менше значення перекисного числа.

У результаті проведених досліджень було доведено, що пшеничний солод дійсно може виступати у якості основи для стабілізатору для маргаринів, що подібна добавка є ефективною. Продукт, виготовлений на основі такої добавки, є перспективним з точки зору сучасних тенденцій у харчовій технології в цілому та у технології маргарину зокрема.

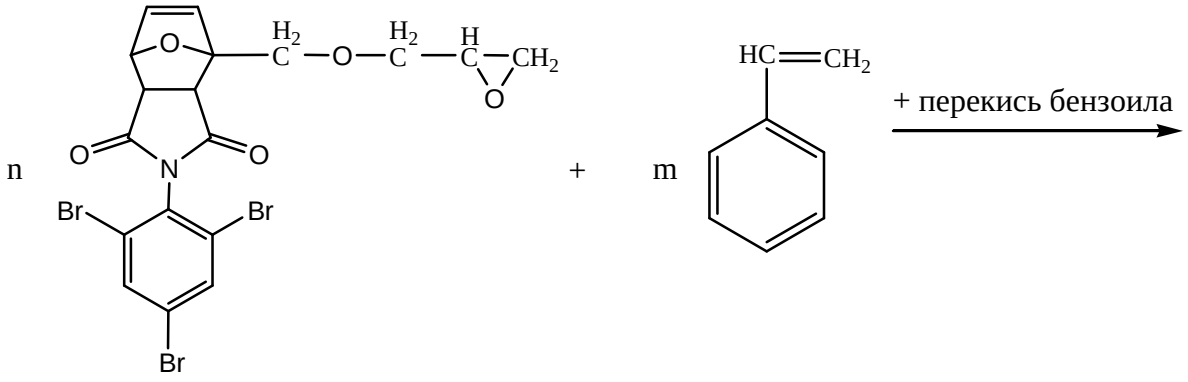
УДК 547:722:667.633:26

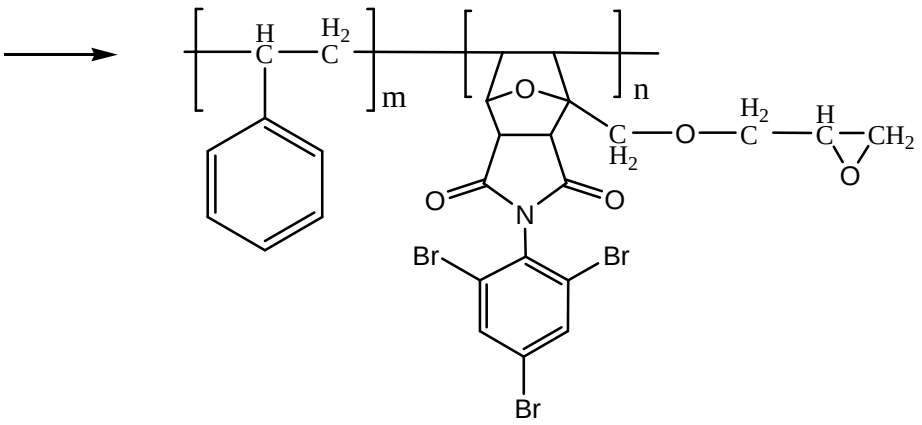
КОРОБКА А.Ю., ***КАРАТЕЕВ А.М.,*** докт. хим. наук, проф.,
ЛИТВИНОВ Д.А.

СОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ АДДУКТОВ ДИЛЬСА – АЛЬДЕРА С ВИНИЛОВЫМИ МОНОМЕРАМИ

Способность фурановых производных образовывать аддукты Дильса – Альдера (ДА) хорошо известна. В настоящие время существует много полимерых материалов, полученных путем этой реакции. Существует только один недостаток, практически все аддукты ДА не стабильны и при нагревании (90-120°С) распадаются. В литературе известна полимеризация аддуктов фурана с раскрытием циклогептенового кольца в присутствии $RuCl_3$, $OsCl_3$.

Нами был синтезирован новый аддукт ДА на основе фурфурилглицидилового эфира (ЭФУ) и трибромфенилмалеимида (ТБФМИ). Полимеризация этого аддукта с раскрытием циклогептенового кольца в присутствии выше указанных катализаторов не проходит. Поскольку в составе аддукта есть двойная связь, можно предположить, что она может полимеризоваться по радикальному механизму. В ходе экспериментов было установлено, что аддукт в чистом виде не полимеризуется по радикальному механизму, однако может вступать в реакцию сополимеризации с виниловыми мономерами:





При этом образуется линейный полиэпоксид. T_g = 98°С, температура активной деструкции 280°С.

УДК 663.25:178.1

ЛЫСАК А.А., ***ЧУМАК О.П.,*** канд. техн. наук, проф.

КУЛЬТУРА УПОТРЕБЛЕНИЯ ВИНА

Все мы знаем, что такое вино и очень часто этот напиток является сопровождением романтического ужина при свечах, делового обеда, маленького и большого торжества или просто обычного семейного ужина. А многие ли акцентируют внимание и оценивают сочетание того, что мы едим с тем вином, которое употребляем сидя за столом?

Вино играет особую роль и в политике. Вино играет важную роль в международной торговле. Увеличивается потребление вина в тех странах, которые раньше отставали по этому показателю. Особенно это важно для Украины, нуждающейся в дальнейшем совершенствовании своей питейной культуры. Спрос на дорогие высококачественные вина растет в мире с каждым годом. Все больше и больше украинцев тоже предпочитают изысканное вино. Сегодня становится обычным делом не только пить и иметь в доме дорогое марочное вино, но и разбираться в нем.

Существуют особые правила о том, что с чем можно комбинировать. В современной кухне утратил свою справедливость древний, распространявшийся в течение длительного времени тезис о том, что к темному мясу и сыру нужно подавать только красное вино, а к светлому мясу и рыбе - белое. Решающую роль играет способ приготовления, использование соусов, приправ, овощей. Сложные вкусы требуют простых вин, сложные вина нуждаются в простых блюдах: чем тоньше вино, тем проще еда. Для более полного и яркого выявления вкуса вина оно должно также обладать соответствующей температурой. Основное назначение бокала – раскрыть ароматику и направить основной поток вина на правильные участки языка, где расположены вкусовые рецепторы, ответственные за восприятие того или иного вкусового

ощущения. В настоящее время существуют десятки различных видов бокалов разнообразных форм и объемов, ориентированных на определенные типы вин, конкретные виды вин и даже сорта винограда, из которых готовится то или иное вино. Издавна сложились определенные правила размещения рюмок, бокалов, фужеров на столе.

Открыть бутылку вина очень просто, но эта операция требует большого опыта. Вино должно всегда оставаться в вертикальном положении или в своей корзине.

Из всего вышесказанного следует, что при правильной подаче вина этот напиток может стать украшением любого стола.

Список литературы: 1. *Валуйко Г.Г.* Виноградные вина, М.: Пищевая промышленность, 1978. **2.** *Эрз Г.* Вино. Притворись его знатоком / Пер с англ. Э. Андреевой.- СПб.: Амфора, 2000.-103с. **3.** *Кризи Р., Остервальдер П.* Вино. Переживание и наслаждение. М.: Ниола 21-й век.-201с.

УДК 664.3 + 543.635.34

РЕУТОВА Г.В., ***МЕЛЬНИК А.П.,*** докт. техн. наук, проф.,
СОКОЛ Г.Ю.

ОТРИМАННЯ МОНО- ТА ДИАЦИЛГЛІЦЕРИНІВ З СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ДИЕТАНОЛАМІДІВ

У наш час в харчовій промисловості широко використовують моно- та диацилгліцерини в якості емульгаторів. Вони були першими жировими емульгаторами, які входили до складу харчових продуктів. Моно- та дігліцериди є найбільш розповсюдженими харчовими емульгаторами як з точки зору їх відомості, так і по об’ємам використання. Моно- та дігліцериди складаються зі складних ефірів гліцерину з різноманітними жирними кислотами і сумішшю жирів.

Традиційними методами їх отримання є гліцероліз жирів; етерифікація гліцерину високомолекулярними жирними кислотами. Однак, все ж їх важко назвати в повній мірі ефективними та придатними до реалій вітчизняного виробництва. Оскільки, отримання моногліцеридів у такий спосіб не характеризується високими показниками виходу кінцевого продукту та чистоти; апаратурне оформлення та умови проведення процесу відзначаються значною складністю, що в свою чергу, має на увазі необхідність великих капіталовкладень для реалізації такої мети.

Таким чином, у своїй дослідницькій роботі я хочу показати, що метод отримання моно- та диацилгліцеринів з соняшникової олії за допомогою диетаноламідів є більш рентабельним.

Процес амідування соняшникової олії не є абсолютно новим та недослідженим явищем. Вже довгий час він застосовується у виробництві маргаринів, майонезів, у хлібопекарній промисловості.

Метою данної дослідницької роботи є вивчення оптимальних умов проведення процесу амідування соняшникової олії для отримання найбільшого виходу моно- та диацилгліцеринів.

На даний момент вже було здійснено ряд попередніх дослідів. які засвідчили, що в деякий період часу досягається цілком задовільний кількісний вихід моно- та диацилгліцеринів.

УДК 665.3.577

СІРКО Л.І., ГЛАДКИЙ Ф.Ф., докт. техн. наук, проф.

ФЕРМЕНТАТИВНИЙ СИНТЕЗ СИММЕТРИЧНИХ АЦИЛГЛІЦЕРИДІВ

Ферментативний синтез симметричних ацилгліцеридів складається з двох етапів:

1 – синтез симметричних ді – або моноацилгліцеридів з використанням специфічних ферментних препаратів;

2 – синтез симметричних триацилгліцеридів.

Для контролю за ходом реакції, а також визначення будови ацилгліцеридів використовується метод розділення жирних кислот моно – і діацилгліцеридів за допомогою адсорбентів.

У наш час для визначення групового гліцеридного складу жирів існує декілька методів. Практичний інтерес для нас становлять методи Гільдича та Карта. В основі методу Гільдича покладено теорію рівномірного розподілення жирних кислот в молекулах тригліцеридів природнього жиру.

Згідно цієї теорії утворення жирів в природі здійснюється згідно з тенденцією до максимального рівномірного розподілу радикалів жирних кислот в молекулах тригліцеридів, тобто до утворення, в основному, змішано кислотних тригліцеридів.

Карта запропонував теорію обмежено - випадкового статистичного розподілення жирно кислотних радикалів в тригліцеридних молекулах і на основі неї розробив аналітичний метод визначення чотирьох основних гліцерид них груп в жирах.

Для пояснення механізму розподілення жирно кислотних радикалів в гліцеридних молекулах та причин, обмежуючих випадкове розподілення, Карта запропонував гіпотезу ензиматичної дії.

Згідно цієї гіпотези ензими в організмі тварин і рослин це колоїдні системи, на поверхні яких можуть утворюватись безперервні адсорбційні плівки

і комплекси з реагуючими речовинами, які приводять до етерифікації, переетерефікації, гідролізу.

Наведені методи дозволяють визначити лише груповий гліцеридний склад, але не дають уявлення про будову і склад окремих гліцеридів. Для цього використовують в наш час хроматографічні методи.

Список літератури: 1. *Сергеева А.Г., Ржехина В.П.,* Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности, Ленинград, 1967г. **2.** *Тютюнников Б.Н.,* Химия жиров, Москва, 1974г.

УДК 664.346

САПРИКІНА Н.О., ДЕМИДОВ І.М., докт. техн. наук, проф.,
ДЕМИДОВА А.О., канд. техн. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОКИСНЕННЯ ОЛІЙ НАСИЧЕНОГО ТА ОЛЕЇНОВОГО ТИПУ

Окислення харчових жирів виявляється шкідливим процесом, який призводить до їх непридатності для харчового застосування. При цьому самі гідропероксиди не завжди небезпечні для здоров'я, а ось продукти їх розпаду з утворенням вільних радикалів представляють реальну загрозу здоров'ю людини.

В роботі дослідили кінетику процесу окиснення олій насиченого та олеїнового типу, встановили тривалість індукційного періоду. Варіюючи температуру окиснення жиру, визначили фізико-хімічні показники окиснених жирів (пероксидне, анізідинове числа) та їх органолептичні показники. Встановлено, що при значеннях пероксидного числа менше 20 ммоль ½ О/кг органолептичні показники жиру не змінюються, тому виявити присутність продуктів окиснення таким методом неможливо.

Наукові дослідження багатьох лабораторій показали, що небезпеку для здоров'я людини представляють не стільки окремі компоненти олій і жирів, скільки продукти їх окиснення і розпаду.

Вивчався характер окиснення жирів в процесі зберігання та переробки.

В існуючій технології при переробці високоякісного насіння з низьким кислотним і пероксидним числом підприємством виробляються високоокиснені олії. Тому єдиним виходом з положення, що створилося, є розробка і виконання комплексу організаційно-технічних заходів, конкретних для кожного підприємства, для зниження глибини окиснення олії на кожній стадії переробки насіння і олії.

Встановили, що склад жирних кислот олії не може служити єдиним критерієм для прогнозування окиснювальної стабільності олій. Стабільність олій до окиснення залежить також від положення і взаємодії олеїнової і ліноле-

нової кислот в молекулі тригліцериду. Чим більше вміст ненасичених кислот в положенні 2 тригліцериду, тим вище стабільність олій до окиснення.

В складі олій присутні речовини, які можуть прискорювати або гальмувати процес їх окиснення. Найбільш важливими прискорювачами окиснення жирів можна вважати сполуки металів змінної валентності. Речовини, введення яких в жири може викликати сильне гальмування процесу їх окиснення киснем, називають інгібіторами або антиокислювачами. Слід відзначити, що природні жири містять у своєму складі природні інгібітори. До найбільш сильних з них відноситься суміш ˜ -, -, ¥ -, ¢ - токоферолів. Наявність природних і доданих антиоксидантів грає позитивну роль в стійкості олій до окиснення. Їх дія полягає в збільшенні індукційного періоду і зниженні швидкості окиснення.

УДК 664.346

УС В.В., ***ДЕМИДОВ І.М.,*** докт. техн. наук, проф.,
ДЕМИДОВА А.О., канд. техн. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОКИСНЕННЯ ОЛІЙ НАСИЧЕНОГО ТА ЛІНОЛЕВОГО ТИПУ

Проблема керування процесом окиснення жирів є однією з найважливіших для олійно-жирової промисловості. Для досягнення цієї мети необхідне глибоке розуміння процесів, що проходять під час окиснення. На сьогоднішній час не встановлені більшості закономірностей окиснення жирів різного складу.

Стабільність жирів до окиснення залежить від: жирнокислотного складу олії; положення в тригліцерідах жирних кислот і конкуруючих взаємодіях між ліноленової, олеїновою кислотами; конкуренція ненасичених кислот в положенні -2 тригліцеріда; вмісту і компонентного складу природних антиоксидантів (токоферолів, стеролів тощо) у складі олії.

Метою роботи є встановлення особливостей окиснення олій насиченого та лінолевого типу.

Різний жирнокислотний склад олій говорить про те, що й процес окиснення у різних олій буде проходить з різною швидкістю та при цьому будь утворюватися різні вторинні продукти окиснення (альдегідні, кетонні групи тощо). Для встановлення кількісного вмісту продуктів окиснення різних олій була досліджена швидкість окиснення олій зазначених типів при різних температурах в певних умовах. Досліджувалась кінетика окиснення, тобто кількісний вміст кислотних, пероксидних, анізидинових сполук у складі олій.

Також досліджувалась зміна органолептичних характеристик олій в процесі окиснення з метою встановлення того, які саме продукти окиснення

відповідають за появлення «прогірклого» смаку олій та неприємного запаху, характерного для окиснених речовин та в яких кількостях.

Як відомо, процес окиснення жирів – це ланцюговий вільно-радикальний процес з виродженим розгалуженням ланцюгів. Тому, для дослідження кінетики окиснення також застосовували волюметричний метод, що дає змогу фіксувати кількість поглиненого кисню зразком олії за певний час. Цим методом був знайдений період індукції олій насиченого та лінолевого типу при певних температурах окиснення, що характеризує час, якій олії окиснюються повільно, тобто час до стадії авто окиснення.

УДК 663.21.3

ФЕДОРЧЕНКО О.В.**, *ЧУМАК О.П.*****,** канд. техн. наук, проф.

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА ПРОБЛЕМИ ВИНОРОБСТВА В УКРАЇНІ

Сьогодні виноробна промисловість працює в непростих умовах, що викликані становленням ринкової економіки, це і обумовлює актуальність адекватного вибору стратегії її стабілізації і подальшого розвитку. Уведення вільних цін на техніку, обладнання, матеріали, новий податковий механізм і відсутність достатньої кількості бюджетних коштів привели до зниження виробництва винограду та продукції його переробки. Галузь потребує оснащеності сучасним високопродуктивним обладнанням та механізмами, оскільки в деяких господарствах їх зношування досягає 80 %, а рівень механізації складає близько 15 %.

Виноробство характеризується низкою специфічних рис:

- повна залежність виноробства від якості та кількості винограду;
- виготовлення високоякісних марочних вин, шампанського за класичною технологією та коньяку потребує тривалого часу, що рахується роками. Це сповільнює обіг оборотних коштів, тому виноробні підприємства потребують їх в більшому об’ємі;
- необхідність використання спеціальної тари та особливих ємностей для зберігання та перевозки виноматеріалів.
- необхідність захисту готової продукції від підробок

Незначний ріст об’ємів виробництва виноградного вина в Україні за останні п’ять – сім років експерти пов’язують із завершенням первинного розподілу ринку міцного алкоголю та збільшенням інвестицій у виноробну галузь; частковою легалізацією тіньового сектору виноробства та торгівлі; зміненням структури споживання алкоголю.

Аналіз поточних тенденцій у виноробній промисловості показав, що для виходу з кризи недостатньо власних коштів підприємств, для цього необхідні дотації, пільгове кредитування та серйозна державна підтримка в цілому.

Список літератури: 1. *Матчина И.Г.* Стратегия развития виноградо-винодельческого производства Украины // Бизнес-информ, 2004, №1 – 2. – с.78-82. **2.** *Музыченко Б.А.* Виноградарство в современном мире. Тенденции и перспективы // Виноград и вино России, 2001, №2. – с.15-17. **3.** *Терентьєв А.А.* Новые тенденции на мировом рынке алкогольних напитков // Продукты и напитки, 2003, №5. – с. 38-39.

СЕКЦІЯ 13.
ІНТЕГРОВАНІ ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХІМІЧНІЙ ТЕХНІЦІ ТА ЕКОЛОГІЇ

УДК 620.193:678.026.3

АЛЕШКО С.Є., ***РАССОХА О.М.,*** канд. техн. наук, ***ТИХОМИРОВА Т.С.***

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФУРАНО-ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Для захисту від корозії металевих та бетонних поверхонь широко використовуються фурано-епокидні композиційні матеріали. У порівнянні з епоксидними композиційними матеріалами фурано-епоксидні мають менший коефіцієнт дифузії експлуатаційного середовища, вищу адгезію до бетону та інш.

В даній роботі розроблено та досліджено фурано-епоксидні композиції, які порівняно з базовими немодифікованими епоксидними та фурановими композиціями мають зниженні значення усадки, коефіцієнта дифузії експлуатаційного середовища та підвищену стійкість до абразивного зносу.

Визначення коефіцієнту дифузііі проводили сорбційним методом на прямокутних зразках шляхом їх занурення у модельне та експлуатаційне середовище та подальшому виваженні зразків. Визначення стійкості до абразивного зносу проводили згідно ГОСТ 11012-69 на лабораторніому устаткуванні.

Фурано-епоксидним композиційним матеріалам можуть бути надані необхідні властивості шляхом введення до їх складу функціональних модифікаторів. Для підвищення адгезії до різноманітних поверхонь до складу композицій рекомендовано вводити термопласти (поліетилен, поліпропилен) у кількості до 15 мас.%, полімерні матеріали з групи полівінілацеталей у кількості до 10 мас.%. Для підвищення стійкості до вигинаючи навантажень рекомендовано вводити різноманітний за будовою каучук у кількості до 15 мас.% [2].

Введення функціональних модифікаторів (полівінбутиралю та полівінілетилалю) до складу фурано-епоксидних композицій дозволяє знизити усад-

ку у 3 рази та коефіцієнт дифузії на 50-60 % у порівнянні з базовими композиціями. Забезпечення однорідної структури розроблених модифікованих композицій дозволяє підвищити стійкості до абразивного зносу у 2,5 рази.

УДК 678:539.1.074.3

БЛИЗНЮК Д.О.**, *АВРАМЕНКО В.Л.*,** канд. техн. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ СЦИНТИЛЯЦІЙНОГО ПОЛІСТИРОЛУ

Найбільш розповсюдженою технологією одержання сцинтиляційного полістиролу і полімерних сцинтиляторів на його основі є полімеризація в стиролу у масі (блоці) з наступною механічною обробкою.

Ця технологія дуже складна, а наявність механічної обробки призводить до значних втрат полістиролу.

В даній роботі досліджена технологія отримання полімерних сцинтиляторів з суспензійного полістиролу шляхом лиття під тиском. Суспензійний полістирол змішують зі сцинтиляційними доданками і отримують вироби литтям від тиском.

Оскільки лиття під тиском може супроводжуватися виникненням усадки, залишкових напружень, суттєву роль відіграє технологічний режим лиття під тиском (температура матеріального циліндру, тиск лиття, час витримки у формі, температурний режим охолодження форми).

З метою запобігання зазначених негативних впливів, проведені дослідження щодо удосконалення технологічного режиму процесу лиття під тиском.

Отримані дані дозволяють виготовляти сцинтиляційні пластини з необхідними для сцинтиляторів властивостями (світлозбір та світло пропускання).

УДК 631.363.25.02

БОЙКО А.В.**, *МОІСЄЄВ В.Ф.*,** канд. техн. наук, проф.

НОВА КОНСТРУКЦІЯ ДИСМЕМБРАТОРА ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНОВОЇ СИРОВИНИ

При організації повноцінного годування тварин значення має раціональне використання концентрованих кормів, оскільки зерно є одним з головних компонентів комбікорму і інших видів кормових сумішей. Основними машинами для подрібнення фуражного зерна є молоткасті дробарки, що мають ряд

істотних недоліків. Це великі питомі витрати енергії на подрібнення, значна питома металоємність конструкції, мала продуктивність, нерівномірний гранулометричний склад отримуваного продукту з великим вмістом пилоподібної фракції до 25% і вмістом цілих зерен в готовому продукті.

У зв'язку з цим показана доцільність застосування подрібнювача фуражного зерна дисмембраторного типу, що працює за способом подрібнення сколюванням і зрізом зі своєчасним виведенням готового продукту із зони подрібнення заданого гранулометричного складу, такого, який задовольняє зоотехнічним вимогам.

Установка складається з рами, механізму подрібнення, відведення подрібненого продукту, бункера зерна, електродвигуна постійного струму. Основним робочим органом подрібнювача є подрібнюючий пристрій що складається з нерухомого корпусу із завантажувальним бункером і вихідним патрубком. Корпус кріпиться на рамі. Усередині корпусу горизонтально і співісно встановлені два диски: верхній - статор нерухомо закріплений на кришці корпусу, і нижній - ротор на провідному валу. Вал приводиться в обертання від електродвигуна постійного струму через пасову передачу. На робочих поверхнях дисків є радіальні пази. На нижньому диску закріплено кільце з радіальними пазами. Зазор між дисками регулюється за рахунок прокладок між корпусом і верхньою кришкою подрібнювача. Зерно подається через завантажувальний бункер і заслінку поступає в простір між дисками. Під дією відцентрової сили зерно проходить по радіальних пазах і подрібнюється кромками ріжучих пар, що утворені радіальними пазами дисків. Досягши кільця маса подрібнюється і калібрується кромками ріжучих пар, що утворені радіальними пазами статора і пазами крайнього кільця. Подрібнена маса через вихідний патрубок виводиться з подрібнювача.

Зміна ступеню подрібнення або модуля помелу в пристрої досягається за рахунок зазору при установці регулювальних прокладок, що калібруються, між корпусом і верхньою кришкою подрібнювача, а також за рахунок комплекту змінних кілець ротора. Якість корму, подрібненого на установці, по своєму гранулометричному складу перевершує якість корму подрібненого існуючими молоткастими дробарками на 25 – 30%, не містить цілих зерен, а пилоподібна фракція складає всього 2 – 3%.

УДК 664.143.1

БОНДАРЕНКО В.А., ***МОЧАЕВ А.С.,*** канд. техн. наук,
ДАНИЛОВ Ю.Б., канд. техн. наук

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА В ПЛАСТИНЧАТЫХ ВЫПАРНЫХ АППАРАТАХ

В числе наиболее эффективных конструкторских и технологических решений современной теплоэнергетической темники можно считать создание ряда модификаций компактних пластинчатих теплообменников, которые позволяют размещать до 1000 кв.м. греющей поверхности в одном кубическом метре объема випарного аппарата. Базируясь на научной информации, накопленной научной школой НТУ «ХПИ», был проведен структурный анализ движения теплоносителей в рабочем пространстве наиболее эффективных пластинчатих теплообменников и выпарных аппаратов.

Необходимо подчеркнуть важную особенность: площади любых, перпендикулярных продольной оси, живых сечений межпластинных каналов равновеликие между собой и различаются лишь формой. Этим объясняется феномен высокой теплоэнергетической эффективности сетчато-поточных теплообменников, который определяется безотрывным движением жидкости в каналах такого типа.

В трубчатых и плоских щелевых каналах поток характеризуется одномерным движением, в ленточно-поточных – двумерным (в виде извилистой плоской ленты), в сетчато-поточных – трехмерным (при котором поток обтекает по извилистым линиям опорные точки соприкосновения вершин гофров двух пластин). Траекториями движения потоков теплоносителей внутри этих каналов являются двухзаходные винтовые линии, основная особенность которых – переменный переход теплоносителя (в продольных границах канала) с одной пластины на другую.

Реальный поток в извилистом канале пластинчатого выпарного аппарата можно представить структурно синтезированным в виде набора элементов его прямолинейных участков с плоскопаралельным движением, объединенных между собой в местах размещения истоков и стоков таким образом, что сток одного элемента является истоком для следующего, создавая таким образом условия многократного стекания и нового формирования пограничного слоя.

Геометрическое отражение живых сечений продольного канала четко отображает изменения форм проточной части (без изменения площадей живых сечений). Необходимо также сказать, что с боковых сторон каждый из продольных каналов (кроме двух крайних) непосредственно граничит с двумя идентичными продольными каналами (как по геометрической форме, так и по гидродинамической картине течений), что позволяет допускать отсутст-

вие (на достаточном удалении от коллекторных отверстий) заметных поперечных перетеканий между смежными продольными каналами.

В большинстве промышленных производств пластинчатые теплообменники и выпарные аппараты - как аппараты высокоинтенсивного действия - штатно эксплуатируются при турбулентных режимах движения теплоносителя, при которых все параметры течения, изменяющиеся во времени и пространстве, строго говоря, нельзя назвать стационарными. Тем не менее теоретических решений замыкания систем полученных уравнений, что позволяют полностью решить задачу, нет. Для решения большинства практических заданий турбулентного теплообмену используют полуэмпирические математические модели, основанные на гипотезах градиентного переноса, при условии представления межпластинчатой полости в виде пористой среды в щелевом объеме, что характеризуется определенными коэффициентами.

Математическое описание, включающее в себя уравнения теплопереноса вместе с уравнением Навье-Стокса и уравнением безразрывности, представлено системой уравнений (1):

$$\begin{aligned} &W\nabla T = \chi \cdot \Delta T; \\ &(W\nabla)W = -\nabla\frac{P}{\rho} + \nu\Delta W; \\ &divW = 0, \end{aligned} \qquad (1)$$

где x – температуропроводность, v – кинематическая вязкость, ρ – плотность, T – температура, P – давление, W – скорость движения потока.

Расчет теплоотдачи для описанного плоскопараллельного движения жидкости сводится к решению системы уравнений (1) и следующих задач гидродинамики:

1) потенциального течения плоскопараллельного потока наложенного на исток и сток за пределами канала.

2) поперечного подкручивания потока, которое определяется интенсивностью вихревого слоя, что встраивается в место разрыва скоростей потоков у ядра вихря.

В результате получено полуэмпирическое решение системы (1):

$$P_{сум} = 0{,}148 \cdot \rho \cdot W_e^2 \cdot \frac{H}{t} \cdot \left\{ \frac{\left[Re_e - XA + 36{,}9 \cdot (X \cdot A)^{0{,}625} \right]^{0{,}3}}{Re_e \cdot \cos\varphi \cdot \cos\alpha} + 3 \cdot \varphi^2 \cdot \sin\varphi \right\}$$

где α, φ – углы закручивания потока, A – степень турбулизации, X – коэффициент формы пластин, Pсум – потери давления по длине пластины.

Полученные теоретические решения позволяют использовать возможности снижения текущих энергозатрат за счет формирования хорошо обтекае-

мых теплопередающих поверхностей, повышения интенсивности целевой передачи тепла, проведения оптимизации форм теплопередающих поверхностей. Испытания показали возможность снижения энергозатрат до 50 %.

Список литературы: 1. Оборудование химических производств : Ч. 1. Тепломассообменное оборудование : учебное пособие / под ред. *Г.А .Ткача, А.С. Мочаева* – К. : УМК ВО, 1992. – 257 с. **2.** *Товажнянский Л.Л., Готлинская А.П. и др.* Процессы и аппараты химической технологии. Учебник. В двух частях. Ч. 1 / Под общ. ред. Л.Л. Товажнянского. – Харьков : НТУ ”ХПИ”, 2004. – 632 с..**3.** *Данилов Ю.Б.* Науково-практичні основи створення енергозберігаючого теплообмінного та випарювального обладнання. Автореферат. – Харків : Тов.. "Перша експериментальна друкарня", 2009. – 44 с.

УДК 66.661.17

ЕМЕЦЬ С.В.**, *БІЛИК О.Я.*****,** канд. техн. наук, доц.

УДОСКОНАЛЕНА КОНСТРУКЦІЯ КЛАПАННОЇ ТАРІЛКИ

Підвищення якості одержуваних фракцій і збільшення потужностей одиничних установок викликають необхідність створення високопродуктивних і високоефективних контактних пристроїв для тарілчастих масообмінних апаратів.

Аналіз конструктивних особливостей і недоліків клапанних тарілок відомих конструкцій дозволив показати шляхи їх удосконалення і дослідити нову конструкцію клапанної тарілки.

Була розроблена нова клапанна тарілка зі сферичними клапанами та вивчені гідродинамічні режими роботи тарілки, гідравлічний опір, установлено. що робочим режимом тарілки зі сферичними клапанами є барботажний.

Розроблена клапанна тарілка, зі сферичними клапанами, на наш погляд, дозволить за рахунок збільшення відносної швидкості руху контактуючих фаз збільшити інтенсивність перемішування газу і рідини в зоні взаємодії, тобто створити сприятливі умови для безупинного утворення і відновлення поверхні контакту фаз. Що в підсумку дозволить збільшити інтенсивність процесу масопередачи як на тарілці, так і в цілому по колонному апарату.

Конструкція пропонованої тарілки включає полотнину 1 з газовими патрубками 2, виконаними в шаховому порядку, над якими встановлені клапани 3, газові патрубки 2 і клапани 3 виконані сферичної форми. Край газового патрубку 4, виконаний зубцюватим. Обмежник підйому 5 установлений над клапаном 3. Тарілка постачена переливним пристроєм 6.

Конструкція обмежника підйому клапана 5 виконана таким чином, що клапан строго знаходиться над газовим патрубком, що перешкоджає перекосу і прориву газових струменів з-під клапана на поверхню рідини.

Були проведені експерименти по визначенню гідродинамічних параметрів, вивчені гідродинамічні режими роботи тарілки, визначений гідравлічний

опір та коефіцієнти масопередачи. В результаті установлено, що робочим режимом тарілки зі сферичними клапанами є барботажний.

Проведені дослідження показали високу ефективність клапанної тарілки зі сферичними клапанами у порівнянні з прямоточною тарілкою і тарілкою «Глітч».

Список літератури: 1. Пенный режим и пенные аппараты. /*Под ред. ИМ. Мухленова, Э.Я Тарата*. - М: «Химия», 1977 г. **2.** *Тарат Э.Я., Балабеков О.С, Болгов Н.П*. Интенсивные колонные аппараты для обработки газов жидкостями. Л., Изд. ЛГУ, 1976. - 244 с. **3.** Абсорбция и пылеулавливание а производстве минеральных удобрений /*Под ред. И.Л. Мухленова, О.С. Ковалева*. - М.: Химия. 1987. - 206 с.

УДК 678:614.841.332

***ЗАГОРУЙКО І.Ю.*, *ЧЕРКАШИНА Г.М.*,** канд. техн. наук,
ЛЕБЕДЄВ В.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЕВОДНИХ ПАСТ ПОЛІМЕРІВ

Пластизолі, колоїдні розчини полімерів в органічних рідинах, знаходять широке застосування в різних галузях науки і техніки.

Пластизолі мають високу текучість при великому напруженні зсуву і невисоких температурах, що дозволяє виготовляти з них вироби складної форми. При цьому для них характерна дуже висока в'язкість або навіть повна нетекучість при низькому напруженні зсуву, завдяки чому виготовлені вироби не втрачають форми до затвердднення пластизолю. Відформовані вироби з пластизолю піддають желатинізації (гелеутворенню) при нагріванні, внаслідок чого пластизоль твердне у всьому об'ємі без порушення однорідності системи. Деякі пластизолі тверднуть в результаті випаровування дисперсійного середовища.

Для отримання пластизолів використовують спеціальні марки полімерів, органічні рідини, різні пластифікатори, а також добавки спеціального призначення. У виробництві високоміцностних виробів використовують пластизолі на основі зверхвисокомолекулярних полімерів.

Відома велика кількість пласти золів різних типів, проте широке промислове застосування знайшли тільки пластизолі на основі полівінілхлориду. Для виробництва полівінілхлоридних пластизолів застосовують гомо- і кополімери вінілхлориду з молекулярною масою 150000-180000. Пастоутворюючий полівінілхлорид отримують суспензійною або емульсійною полімеризацією вінілхлориду. До складу пластизолю також зазвичай входить 40-150% пластифікатора (від маси полімеру). Для приготування пластизолю придатні звичайні первинні і вторинні пластифікатори, які застосовують в композиціях на основі полівінілхлориду. Найчастіше використовують промислові пласти-

фікатори. Для регулювання в'язкості використовують розчинники і загусники. Найефективніше в'язкість знижують летючими розчинниками, в яких полімер не набухає навіть при нагріванні, а також полярними органічними летючими рідинами, здатними частково сольватувати полімер (парафінові, терпенові і ароматичні вуглеводні, спирти і ін.). Наповнювачі вводять в пластизоль для модифікації властивостей і здешевлення готових виробів. Для додання пластизолю адгезії до металу і скла використовують олігоестеракрилати, діалілові естери з ініціаторами і епоксидні смоли з твердниками.

У даній роботі проведені дослідження по розробці складу пластизолю на основі ПВХ з корисним комплексом технологічних і експлуатаційних властивостей.

УДК 678.7

ЗОТОВА Т.Г.**,** ***ЧЕРКАШИНА Г.М.*****,** канд. техн. наук, ***ЛЕБЕДЄВ В.В.***

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОДИФІКОВАНОГО ВТОРИННОГО ПОЛІПРОПИЛЕНУ

Завдяки низькій вартості, простоті переробки у вироби і комплексу цінних властивостей полімерні матеріали знаходять широке застосування практично у всіх областях життєдіяльності людини і часто витісняють такі традиційні матеріали, як метал, дерево і скло. Але разом з цим виникає проблема пов'язана з утилізацією відходів пластмас, які утворюються в процесі їх переробки і експлуатації. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є їх вторинна переробка.

Вторинна переробка відходів і вживаних пластмас є важливим напрямом полімерній галузі. Проте, можливість використання пластмас, що вийшли з вживання, для повторного виробництва обмежується їх нестабільними і низькими властивостями порівняно з первинним матеріалом, в той час, як кінцева продукція з їх використанням часто не задовольняє експлуатаційним і естетичним вимогам.

Тому для поліпшення комплексу технологічних, фізико-механічних і експлуатаційних властивостей виробів на основі вторинних матеріалів дуже часто застосовують спеціальні добавки (концентрати) – рециклізатори. Оскільки полімер піддається термодеструкції на кожній стадії переробки, фотоокислювальній деструкції під час експлуатації виробу, механо-деструкції при подрібненні і агломерації відходів, в масі матеріалу накопичуються продукти деструкції, і міститься велика кількість активних радикалів, перекісних і карбонільних сполук, які сприяють подальшому розкладанню і зшиванню полімерних ланцюгів. Тому до складу таких концентратів входять первинні і вторинні антіоксиданти, термо- і світлостабілізатори фенольного і амінного типу, а також фосфіти або фосфоніти, нейтралізатори активних радикалів, що

накопичилися в полімері, а також пластифікатори і компабілізатори, що дозволяють поліпшити фізико-механічні властивості вторинного матеріалу і наблизити їх більш менш близько до рівня первинного полімеру.

Метою даної роботи є дослідження впливу спеціальних доданок і їх вмісту на технологічні і фізико-механічні властивості виробів з вторинного поліпропілену (ПП).

Як модифікуючі доданки досліджувалися бутадієнстирольний каучук марки СКС-30 і дивінілстирольний термоеластопласт лінійної будови марки ДСТ-30.

Проведені дослідження показали, що введення вищезгаданих модифікуючих доданок у вторинний ПП дозволяє значно поліпшити комплекс його технологічних і фізико-механічних властивостей.

УДК 668.395

КАРАНДАШОВ О.Г.**, *ПІДГОРНА Л.П.*****,** канд. техн. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕПОКСИДНИХ СКЛОПЛАСТИКІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТРУБ ХОЛОДНОГО І ГАРЯЧОГО ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Склопластикові труби, отримані методом намотування, мають високу міцність при достатньо малій вазі, надійність при експлуатації в широкому температурному інтервалі, високу атмосферостійкість, хімічну стійкість, не піддаються впливу корозії і гниттю, не вимагають зварних робіт при монтажі.

У даній роботі досліджували можливість використання епоксидних склопластиків для виготовлення труб діаметром 150-500 мм і завтовшки 10-20 мм методом безперервного філаментного намотування, які могли б бути використані для холодного і гарячого водопостачання.

Використовували традиційний склад епоксидного зв’язного гарячого тверднення на основі якого підприємство ТОВ «Склопластикові труби» випускає вже тривалий час труби технічного призначення (назвемо його стандартним складом), і теплостійке зв’язне КДА-ХІт (м. Донецьк).

Необхідно було порівняти санітарно-хімічні, фізико-механічні властивості виробів, вміст і ступінь затвердіння зв’язного, термостійкість склопластиків, стійкість до дії гарячої води і зробити вивід про економічну доцільність використання того або іншого склопластика.

Результати досліджень дозволяють рекомендувати до використання обидва види склопластиків як для холодного, так і для гарячого водопостачання. Залишковий вибір зв’язного для виготовлення труб необхідно приймати з урахуванням умов експлуатації.

В даний час матеріали проходять гідравлічні випробування.

УДК 622.794.25

КУРІННА О.М.**,** ***ВАСИЛЬЄВ М.І.,***
ШАПОРЕВ В.П., докт. техн. наук, проф.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ МЕХАНІЧНОГО РОЗДІЛЕННЯ СУСПЕНЗІЙ

Внаслідок інтенсивної роботи промисловості й експлуатації природних ресурсів в Україні утворилася велика кількість відходів, які перебувають у відкритих сховищах і містять високодисперсну тверду фазу. В умовах дефіциту енергетичних та матеріальних ресурсів, а також з урахуванням розвитку технології виникає можливість і доцільність переробки відходів з метою одержання корисної сировини, рекультивації земель або звільнення місця для відходів потокової переробки

У ході експерименту було поставлено й вирішено наступні завдання: дослідити процес фільтрування на лабораторній вакуум фільтрувальній установці та нутч-фільтрі, що працює під тиском, визначити константи фільтрування, вологість одержуваного осаду, вказати раціональні режими фільтрування й питому продуктивність фільтра; провести дослідження процесу розділення в лабораторній центрифузі, вологість одержуваного осаду та його структурно-механічні характеристики, вказати необхідну кількість води й кратність репульпації, що забезпечать необхідну чистоту рідкої фази фугату. Досліджувати можливість фізико-хімічної обробки суспензії з метою поліпшення її розділення.

У доповіді представлені експериментальні дослідження процесу рзділення суспензії гідроокису титану й сформульовано практичні рекомендації із застосування даного процесу в переробці титан- утримуючих відходів.

УДК 661

РАДЧУК А.В.**,** ***НОВИКОВ В.В.,*** ст. научн. сотр.

ФИЛЬТРАЦИЯ ШЛАМА РАССОЛООЧИСТКИ

В производстве кальцинированной соды аммиачным способом очистку сырого рассола от ионов Mg^{2+} и Ca^{+2} ведут известково-содовым способом, осуществляемым в одну или две стадии (ОАО «Крымский содовый завод»). После реагентной обработки известковым молоком и содовым раствором рассол, содержащий выпавшие в осадок соединения $Mg(OH)_2$, $CaCO_3$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, подвергаются осветлению в отстойниках, после чего используется в цикле, а шлам сбрасывается в накопитель стоков производства.

Следует отметить, что до настоящего времени вопрос утилизации сбросных шламов рассолоочистки остается не решенным, вследствие чего с ними теряется значительное количество кондиционного очищенного рассола. В ОАО «Крымский содовый завод» в связи с возвратом шлама второй стадии очистки рассола на первую стадию для интенсификации процесса осветления рассола в отстойниках последний теряется в виде полуочищенного рассола со сбросным шламом 1-ой стадии. При мощности производства кальцинированной соды 800 тыс. тонн в год вероятные годовые потери полуочищенного рассола в ОАО «Крымский содовый завод» составят около 300 тыс. $м^3$ (при этом со сбросным шламом безвозвратно теряются около 18 тыс. тонн в год гидрооксида магния).

С учетом сказанного вопрос возврата в производственный цикл рассола, теряемого со сбросными шламами, является весьма актуальным.

При реализации процесса выделения рассола из шламов рассолоочистки одним из двух наиболее приемлемых для этого способов – фильтрованием или центрифугированием – в производство соды может возвращено до 80%(около 250 тыс. $м^3$ в год) сбрасываемого в накопитель стоков рассола.

Проведенные в лабораторных условиях на модельных установках исследования процесса выделения рассола из сбросных шламов рассолоочистки методом фильтрования под давлением и центрифугированием позволили получить хорошие технологические показатели, которые подтверждают технико - экономическую целесообразность реализации в производстве рассматриваемого мероприятия.

На основании результатов исследований разработаны варианты технологической схемы и аппаратурного оформления процесса выделения рассола из сбросных шламов рассолоочистки производства соды.

Выбрано оптимальное решение по аппаратурному оформлению процесса выделения рассола из сбросных шламов рассолоочистки производства соды.

***ХАРЧЕНКО Е.М.*, *ЗИНЧЕНКО М.Г.*,** канд. техн. наук,
***ШАПОРЕВ В.П.*,** докт. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТЖИМА СОКА ИЗ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ШНЕКОВОМ АППАРАТЕ

Дальнейшее развитие сахарной промышленности на фоне удорожания энергоресурсов связано с разработкой перспективных энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования.

В нашем предыдущем сообщении [1] на основании литературного и патентного поиска предложено новое аппаратурное оформление процесса получения сахаросодержащего сока – основного процесса при производстве сахара. Более детальный анализ оборудования, предлагаемого для осуществле-

ния данной стадии, позволил разработать установку для непрерывного получения сахарных соков [2]. Установка позволяет получать сахаросодержащий сок, как из сахарной свеклы, так и из сахарного тростника и других видов сырья. При этом имеется возможность регулировать потоки твердой и жидкой фаз, температуру и другие параметры в заданных режимах, а также вводить необходимые ингредиенты, как в твердом, так и в жидком виде, на различных стадиях процесса получения сока.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследования для подтверждения основных технологических параметров, реализуемых в установке. Исследования проводились на лабораторном шнековом аппарате с диаметром шнеков 45 мм с двумя зонами отвода жидкой фазы. Расстояние между зеерными пластинами в первой зоне – 2 мм, во второй – 0,8 мм.

Стружка свеклы взвешивалась, ошпаривалась горячей водой и вручную загружалась в шнековый аппарат, жидкая фаза отводилась, а твердая фаза формовалась через отверстия гранулирующей решетки. Полученные гранулы затем смешивались с промывной водой, и смесь пропускалась снова через шнековый аппарат. Гранулы жома сушились до постоянного веса, а промывная вода собиралась, нагревалась до заданной температуры и направлялась для ошпаривания свежей стружки. В отдельных экспериментах свежая стружка смешивалась с заданным количеством сухой извести. Процесс проводили при значения частоты вращения шнеков 45 и 55 об/мин. Производительность по стружке свеклы составляла 40 и 50 кг/ч. Вода на ошпаривание подавалась в количестве 10-70 л/ч. Получали сок в количестве 50-65 кг/ч и жом в количестве 9-11 кг/ч влажностью 75%. Содержание сахаров в соке составило 11,5-12%, в жоме – 1,33-1,36%. Затраты мощности составили 0,5 кВт.

Список литературы: 1. *Харченко Е.М., Шапорев В.П., Зинченко М.Г.* «Новое аппаратурное оформление процесса получения сахаросодержащего сока».- Тези доповідей III Університетської науково-практичної студентської конференції магістрів Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (14-16 квітня 2009р), Частина 3, стор. 144-145, Харків, 2009р. **2.** Патент на корисну модель №45860. Установка для безперервного одержання цукрових соків. 25.11.2009р. МПК C13D 1/00. *Харченко К.М.* та інші.

УДК 678:549.67

***ШАДРІКОВ О.С.*, *АВРАМЕНКО В.Л.*,** канд. техн. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ІММОБІЛІЗАЦІЇ СТАБІЛІЗАТОРІВ ПОЛІМЕРІВ НА ПОВЕРХНЮ НАПОВНЮВАЧА

В роботі досліджена кінетика сорбції стабілізаторів полімерів з розчинів з метою одержання функціональних наповнювачів.

Іммобілізацію стабілізаторів проводили на поверхню синтетичного алюмосилікату загальної формули $Na_2OAl_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 1{,}8H_2O$. Синтетичний алюмосилікат (цеоліт) має розвинуту поверхню і розмір часток 4-40 мкм.

Висока сорбційна здатність цеоліту дає змогу ефективно модифікувати його поверхню шляхом іммобілізації відповідних стабілізаторів.

Встановлено, що синтетичний алюмосилікат після модифікації набуває функціональних властивостей і може відігравати роль стабілізатора полімерів проти термічної, термоокислювальної, фотохімічної та ін. видів деструкції, тобто бути наповнювачем-стабілізатором.

Надання функціональних властивостей цеоліту завдяки наявності на його поверхні стабілізаторів дозволяє більш рівномірно розподіляти їх в полімерній матриці, тим самим підвищуючи ефективність їх дії, що дозволяє збільшити довготривалість виробів з полімерів в умовах експлуатації.

УДК 661

ШКУРПЕЛА А.С., ЗАИКИН А.П., кад. техн. zаук, ***ГРИДАСОВ В.Н.***

ДИСПЕРГИРОВАНИЕ ИЗВЕСТКОВОЙ СУСПЕНЗИИ ДЛЯ РАЗЛОЖЕНИЯ ХЛОРИСТОГО АММОНИЯ НА СТАДИИ ДИСТИЛЛЯЦИИ В СОДОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Регенерация аммиака из фильтровой жидкости содового производства происходит в отделении дистилляции. Для регенерации аммиака из хлорида аммония необходимо действие более сильной щелочи, которая могла бы вытеснить NH_4^+ из хлорида. В содовом производстве для этой цели используется известковое молоко.

Разложение хлорида аммония происходит по реакции:

$$2NH_4Cl_{(р)} + Ca(OH)_{2\,(тв)} \rightarrow CaCl_{2\,(р)} + 2NH_{3\,(р)} + 2H_2O_{(р)} + 24.4\ кДж$$

Скорость этой реакции определяется скоростью растворения $Ca(OH)_2$, которая зависит от степени дисперсности известкового молока.

В отделении гашения извести, получаемая известковая суспензия имеет в твердой фазе повышенное количество относительно крупных частиц $Ca(OH)_2$, которые не успевают полностью раствориться и вступить в реакцию с хлоридом аммония в смесителе отделения дистилляции. Кроме того, известковая суспензия имеет в твердой фазе малоактивную известь, частицы которой имеют размер до 2-х мм. Вышеуказанные частицы, не прореагировавшие с хлоридом аммония, а также малоактивная известь, пройдя смеситель и дистиллер, уходят в виде потерь с дистиллерной суспензией.

При гашении извести с добавлением в жидкость, подаваемую на гашение дистиллерной суспензии свыше 30 % её объёма, получается известковая

суспензия грубой дисперсности. При использовании её на стадии дистилляции происходит зарастание твердой фазой верхней тарелки дистиллера, что приводит к прекращению процесса.

В данной работе с целью сокращения потерь извести с дистиллерной суспензией, улучшения качества известковой суспензии, а также интенсификации процесса разложения хлорида аммония на стадии дистилляции предлагается осуществлять диспергирование известковой суспензии перед подачей её на дистилляцию.

При диспергировании происходит измельчение крупных фракций $Ca(OH)_2$, а также активной и малоактивной извести, что создаёт условия для гашения тонко измельченной извести, а также условия для растворения и вступления в реакцию с NH_4Cl измельченных фракций $Ca(OH)_2$. В результате этого уменьшаются потери извести с дистиллерной суспензией. Кроме того, при использовании известковой суспензии, полученной гашением извести, содержащей более 30 % дистиллерной суспензии и прошедшей диспергирование, обеспечивается стабильная работа дистиллера без зарастания верхней части.

Проведенные испытания по диспергированию известковой суспензии опытно-промышленным диспергатором показали что при диспергировании известковой суспензии, получаемой гашением извести жидкостью содержащей 50-60 % дистиллерной суспензии:

– происходит уменьшение среднего размера твердых частиц в известковой суспензии в среднем на 14,88 %

– получено повышенное содержание $CaO_{акт.}$ в известковой суспензии в среднем на 6,03 н.д.

– происходит снижение содержания твердой фазы в дистиллерной жидкости в среднем с 33,5 г/дм^3 до 18,43 г/дм^3, а также снижается содержание $CaO_{акт.}$ в твердой фазе в среднем с 12,7 % до 7 %.

На основании результатов исследований разработаны варианты технологической схемы и аппаратурного оформления процесса диспергирования известкового молока для разложения хлористого аммония на стадии дистилляции в производстве соды.

СЕКЦІЯ 14.
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ, МЕНЕДЖМЕНТІ ТА ОБЛІКУ

АГАХАНОВА М., АМАНОВА Д., ФЕДОРОВ А.О.

ПРО ДЕЯКІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ

В дослідженнях багато уваги приділяється проблемам вивчення інвестиційних механізмів активізації економічних процесів. В умовах стрімкого розвитку нових інформаційних технологій інвестиції виступають важливим засобом структурних зрушень для досягнення стійкого економічного зростання та поліпшення якості життя. Аналіз сучасного стану інвестиційного процесу засвідчив його низьку ефективність.

Кожний з авторів находить неформалізовані методи висвітлення привабливість свого регіон (майже як кулик, що хвалить своє болото, окрім роботи), а інвестиції, згідно А. Сміта, ідуть туди, де сама більша віддача від вкладеного капіталу. Привабливість розглядається через економічний потенціал, елементами якого є: економічно активне населення регіону та рівень його освіти і інтелекту; природні ресурси; основні засоби, в тому числі виробничі й невиробничі; нематеріальні ресурси, в тому числі інтелектуальна власність (економічна та науково – технічна інформація) та ін. Всі роботи також містять загальні рекомендації по формуванню інвестиційної стратегії, які майже не мають регіональної специфіки.

Після розвалу великої імперії, коли ще був достатньо високий економічний потенціал (рівень кваліфікації робочої сили, а її вартість була невисокою, відносно невисокий знос основних виробничих фондів на підприємствах військово – промислового комплексу), очікуваних інвестицій в економіку України не прийшло. Багато авторів серед причин, що обумовлюють низький рівень залучення іноземних інвестиційних коштів, називають корупцію в усіх ешелонах влади, високий рівень оподаткування. Що до регіональної спрямованості інвестицій, то вони характеризуються нерівномірністю, найбільші кошти ідуть в столичний регіон та в невелику кількість промислово розвинутих областей з достатньо якісною інфраструктурою.

Привабливість економічного потенціалу в оцінюють за трьома складовими, в якій наводяться розраховані автором рівні використання економічного потенціалу. Між найвищим використанням економічного потенціалу для м. Київ на рівні 0,9 та найменшим (Кіровоградська обл.) – 0,7 відстань невелика. В запропоновано оцінювати міру інвестиційної привабливості підприємств промисловості за допомогою більш примітивного інтегрального показника. Методично згадані роботи близькі, але в наочно видно різницю між рейтингом працюючого ВАТ „Турбоатом” і деградуючим ВАТ „ХТЗ”. Авто-

ри виділяють ще більше складових. Найбільше поширеними є методики статистичного аналізу показників, групування з використанням методів факторного та клястерного аналізу. На основі системного аналізу запропонована складна методика оцінки економічного потенціалу регіону. Оцінка ефективності використання потенціалу, визначається складовими якого є 8 показників, які описують інвестиційний, 9 - інноваційний, 7 – природно – ресурсний, 9 – трудовий потенціал регіону.

В доповіді запропоновано підхід на основі якісних або кількісних показників факторів регіонів (підприємств), що дає можливість спів ставляти і оцінювати інвестиційну привабливість у порівнянні з другими.

УДК 65.012.8

АНИСИМОВА Е.В., ***ПОБЕРЕЖНАЯ Н.Н.,*** ст. препод.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Безопасность предпринимательства характеризуется состоянием защищенности предпринимателей, всех законных видов их деятельности, а также той среды, в которой предпринимательство осуществляется и которую прежде всего должно формировать государство (рыночные механизмы и "правила игры"). Обеспечение безопасности предпринимательства – чрезвычайно сложная задача, которая в полном объеме вряд ли может быть успешно решена без разработки и внедрения серьезных социальных технологий.

Экономическая безопасность предприятия - это состояние наиболее эффективного использования ресурсов для предотвращения угроз и обеспечения стабильного функционирования предприятия.

Субъекты, обеспечивающие экономическую безопасность предпринимательства, осуществляют свою деятельность на основе определенной стратегии и тактики.

Генеральная стратегия экономической безопасности выражается через общую концепцию комплексной системы обеспечения экономической безопасности предпринимательской деятельности. Помимо генеральной стратегии выделяются специальные и функциональные стратегии безопасности:

Стратегия экономической безопасности включает:

1) систему превентивных мер, реализуемую через регулярную, непрерывную, работу всех подразделений хозяйствующего субъекта по проверке контрагентов, анализ предполагаемых сделок, экспертизу документов, выполнение правил работы с конфиденциальной информацией и т.п.;

2) систему реактивных мер, применяемую в случае возникновения или реального осуществления каких-либо угроз экономической безопасности предпринимательства.

Тактика обеспечения безопасности предполагает применение конкретных процедур и выполнение конкретных действий в целях обеспечения экономической безопасности субъекта предпринимательства. Этими действиями, в зависимости от характера угроз и тяжести последствий их реализации, могут быть, например:

1) расширение юридической службы фирмы;

2) принятие дополнительных мер по сохранности коммерческой тайны;

3) создание подразделения компьютерной безопасности.

4) предъявление претензий контрагенту-нарушителю;

5) обращение с иском в судебные органы;

6) обращение в правоохранительные органы;

Среди причин, дестабилизирующих состояние экономической безопасности, можно выделить следующие:

- субъективные, например: низкая конкурентоспособность, а, следовательно, и невостребованность продукции на рынке, действия определенных субъектов хозяйствования, неустойчивость финансового положения предприятия;

- объективные, например: неспособность государства оплачивать продукцию для своих нужд, высокий уровень инфляции, форс-мажорные обстоятельства и другие.

Объектом системы обеспечения экономической безопасности выступает стабильное экономическое состояние предприятия в текущем и перспективном периоде.

От объекта защиты во многом зависят основные характеристики системы обеспечения экономической безопасности. Поскольку объект защиты является сложным, многоаспектным, то эффективное обеспечение экономической безопасности должно основываться на комплексном подходе к управлению этим процессом. Таким образом, необходимо создание комплексной системы обеспечения экономической безопасности предпринимательской деятельности.

Система обеспечения безопасности должна решать такие задачи:

- прогнозирование возможных угроз экономической безопасности;
- организация деятельности по предупреждению возможных угроз;
- выявление, анализ и оценка возникших реальных угроз экономической безопасности;
- принятие решений и организация деятельности по реагированию на возникшие угрозы;
- постоянное совершенствование системы обеспечения экономической безопасности предпринимательства.

Сегодня, в сложившихся условиях развития страны, жизненно необходимой является создание двух важнейших органов, обеспечивающих безопасность предпринимательской деятельности в Украине, как на региональном, так и на общегосударственном уровне:

- единого банка данных, сосредотачивающего сведения о лицах, занимающихся противоправной, в том числе преступной, деятельностью, а также информационной сети со сравнительно свободным доступом для пользователей;

- организации, объединяющей службы безопасности предприятий, охранные и детективные службы.

Наличие таких организаций позволит не только наладить эффективную деятельность службы собственной безопасности предпринимателям, но и сэкономит значительные суммы на ее содержание.

Список литературы: 1. *Савицкая Г.В.* Анализ хозяйственной деятельности предприятия: 4-е изд., перераб. и доп. — Минск: 000 «Новое знание», 2000. — 688с. **2.** Економіка підприємства. /За ред. *С.Ф. Покропивного* – К.: КНЕУ, 2002.–528с.

УДК 331.2

БЕРКО И.Ю., ЧУГАЙ М.И., МАСАЛОВА В.В.,
СМОЛОВИК Р.Ф., канд. экон. наук, проф.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОПЛАТЫ ТРУДА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В современных условиях кризисной ситуации важное значение, на наш взгляд, занимает проблема оплаты труда работников всех сфер производства, а также вопросы их социальной защиты.

Данной проблеме, отражающей вопрос регулирования системы оплаты труда, уделено много внимания в современной специальной литературе.

В соответствии с нормативным документом об оплате труда, заработная плата – это вознаграждение, исчисляемое, как правило, в денежном выражении, которое согласно трудовому договору, собственник или уполномоченный им орган выплачивает работнику за выполненную работу. Основные положения относительно регулирования оплаты труда определяет Инструкция по статистике заработной платы, которая была принята в соответствии с Законом Украины «Об оплате труда» N 357/96-ВР от 10.09.96.

Для оценки и анализа состояния оплаты труда на предприятии, для расчёта средней заработной платы, её динамики, а также для анализа соответствия темпов роста заработной платы и производительности труда наёмных работников используется фонд оплаты труда.

В фонд оплаты труда включается начисления наёмным работникам в денежной форме, согласно действующим законодательным документам об оплате труда, за отработанное и неотработанное время, которое подлежит оплате или за выполненную работу независимо от источника финансирования этих выплат. Фонд оплаты труда состоит из: фонда основной заработной пла-

ты; фонда дополнительной заработной платы; других поощрительных и компенсационных выплат.

Определённый интерес, с нашей точки зрения, представляет произведённый сравнительный анализ данных, отражающий элементы оплаты труда, их взаимосвязь с объёмом валового национального продукта (ВВП). Данный анализ позволяет не только выяснить фактическое положение в оплате труда в данной стране, но и те, негативные и положительные тенденции, которые могут быть использованы для решения поставленных задач.

Решение указанных задач, в условиях кризисной ситуации, приобрело особое значение, поскольку системы оплаты труда, в сочетании с вопросами ценообразования, определяют жизненный уровень населения страны. Другая сторона данной задачи – рациональная система нормирования труда в зависимости от условий труда, сложности выполняемых работ, культуры труда и других факторов, влияющих, в конечном счёте, на результаты оплаты труда.

Проведённый анализ позволил нам определить некоторые тенденции в следующих направлениях: изменение уровня ВВП, на основании изменение количества рабочих дней, фонда оплаты труда и уровня средней заработной платы в Украине по сравнению с другими странами.

Данные проведённого нами анализа позволили сделать следующие выводы:

Средняя заработная плата в Украине в 7 раз меньше чем в США и в 5 раз меньше чем в Турции, один час работы в нашей стране стоит в 6 раз дешевле, чем в США и в 4 раза дешевле, чем в Турции. Если исходить из минимального количества дней отпуска в различных странах, мы можем сделать вывод, что, уменьшение количества нерабочих дней в Украине, увеличит фонд заработной платы на 186 млн. дол. США в день. Кроме того, с увеличением рабочих дней, возникает возможность увеличить объём ВВП, каждый день на 13,6 дол. США. А если исходить из того, что экономически активное население Украины составляет 20,7 млн чел., то рост ВВП составит 281млн. дол. США за один день или за год прирост ВВП составит 56 млрд дол. США.

Всё изложенное выше позволяет сделать вывод о необходимости совершенствования действующей системы оплаты труда на базе нормирования и стимулирования труда, как материального, так и морального.

ВІХЛЯЄВА Н.В.

ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА БЕЗ ЙОГО ЗУПИНКИ

В сучасних економічних умовах, що характеризуються невисокою конкурентоспроможністю промислових підприємств, переважними для них є стратегії реструктуризації виробництва без його зупинки. Це дозволяє підприємствам, не йдучи з ринку, модифікувати продукцію, що випускається, з

урахуванням ринкових потреб по її об'ємах і якості. Повернення на ринок після вимушеного відходу вимагає додаткових фінансових ресурсів для подолання вхідних бар'єрів, пов'язаних з маркетинговими дослідженнями, рекламою, просуванням продукції і іншими витратами нового учасника ринку.

Проблеми реалізації на практиці таких проектів полягають в тому, що:

- по-перше, вони відрізняються невисокою рентабельністю, значною капіталоємністю і розтягнутими термінами повернення вкладених коштів;

- по-друге, ускладнюється управління такими проектами через необхідність урахування специфіки взаємозв'язків фінансових потоків діючого та проектованого виробництв, а також структури капіталу проекту, яка має істотний вплив на вартість компанії, що здійснює реструктуризацію виробництва.

Метою дослідження є аналіз існуючих підходів до підвищення ефективності управління проектами реструктуризації.

Для досягнення мети поставлені наступні задачі:

1) уточнення форми і структури критерію ефективності інвестиційного проекту реструктуризації виробничої системи підприємства, в процесі реалізації якого продовжує здійснюватися виробничий процес;

2) дослідження підходів до підвищення ефективності інвестиційного проекту реструктуризації виробничої системи на основі обліку взаємозв'язків фінансових потоків базового і виробництва, що проектується.

Реструктуризація виробничої системи припускає послідовну зміну структури, номенклатури і елементного складу основного технологічного устаткування, а також обслуговуючих основне виробництво підсистем, що забезпечує оновлення виробничої програми підприємства.

Відповідно виникає необхідність технічного переозброєння виробничо-технологічної бази промислових підприємств і переходу її на випуск виробів нових зразків, що мають попит як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, що у свою чергу, передбачає зростання інвестицій в основний капітал підприємств.

На основі вищевикладеного, вважаю, що нова структура виробничої системи повинна враховувати обмеження по об'ємах і асортименту продукції, що випускається, виявленим в результаті аналізу ринку, а також параметри ринку, включаючи ціни на продукцію, об'єм ринку, ціни на ресурси, рівень інфляції, процентні ставки банків і ін. Ці обмеження визначають необхідний об'єм вкладень в основний і оборотний капітали підприємств, що пов'язані з реалізацією інвестиційних проектів.

Подальші дослідження будуть пов'язані з питанням підвищення ефективності інвестиційних проектів, що здійснюється шляхом динамічної оптимізації фінансових потоків по окремих кроках його реалізації.

Список літератури: 1. *Бланк И.А.* Основы инвестиционного менеджмента. Т. 2. М.: Омега-Л, Ника-Центр, 2008. **2.** *Теоретико-методические* аспекты оценки потребности предприятия в инвестиционных ресурсах ("Экономический анализ: теория и практика", 2007, N 10). **3.** Экономика маши-

ностроительного производства: Учебн. Для. Машиностр. спец. ВУЗов./ *И.М. Бабук, Э.И. Горнаков, Б.И. Гусаков, А.М. Панин; под общ. ред. И.М. Бабука*. Мн. Выш. Шк. 2008. - 352 с.

УДК 65.014.1:331.101.3

ВОІНОВА М.В., ***СЕМЕНЧЕНКО Г.В.,*** канд. екон. наук.

МОТИВАЦІЯ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ

Поняття мотивації тісно пов’язано з проблемою керування персоналом. Нові економічні відношення, породжені перехідним періодом, висувають і нові вимоги до персоналу. Це не тільки підбір, навчання і влаштування кадрів, але і формування нової свідомості, менталітету, а отже, і методів мотивації.

Мотивація в загальному розумінні — це сукупність рушійних сил, що спонукають людину до виконання певних дій; залежно від поведінки людини — це процес свідомого вибору того або іншого типу дій, обумовлених комплексним впливом зовнішніх і внутрішніх факторів (відповідно стимулів і мотивів); у управлінні — це функція управління, що складається в формуванні у працівників стимулів до праці (спонукати їх до роботи з повною віддачею), а також у довгостроковому впливі на працівника в цілях зміни по заданих параметрах структури його ціннostної орієнтації й інтересів, формування відповідного мотиваційного ядра й розвитку на цій основі трудового потенціалу.

Спроби знайти способи підвищення продуктивності роботи людей на основі їхньої мотивації вживались з древніх часів. Ще близько 2 тис. років до н.е. цар Вавилона Хаммурапи законодавчо встановив для деяких підданих рівень заробітної плати. А можливість стимулювання за допомогою заробітної плати працівників через тисячу років довів керувавший там же Навуходоносор II. За 400 років до н.е. перський цар Кир висував ідеї про необхідність дослідження причин мотивації людей. Також питаннями вивчення мотивації займались такі вчені як: А. Маслоу, Ф. Герцберг, Д. Мак-Грегор, Д. Мак-Клеланд, В. Врум та інші. Значний вклад у розвиток теорії мотивації внесли українські вчені М. Вольський, Г. Цехановецький та багато інших вчених.[1]

Проблема мотивації персоналу досить широко розглядається сьогодні в науковій і публіцистичній літературі. Однак, спроби пристосувати класичної теорії мотивації до сучасності багато в чому є не систематизовані, що ускладнює практичне використання технологій і методів мотивації. Складність практичної організації системи мотивації персоналу визначається так само слабкою вивченістю особливостей мотивації працівників, зайнятих в окремих галузях економіки і видах виробництва. Певну допомогу у вивченні структури мотивів і стимулів персоналу керівникам можуть надати

соціологічні дослідження з особливостей і тенденцій розвитку мотиваційної сфери трудової діяльності сьогодні.[2]

В Україні, в більшості випадків, мотивація на підприємствах великого та середнього бізнесу проходить шляхом маніпулювання розміром заробітної плати та преміальних платежів, проведення змагань між відділами, організації позаробочих зустрічей та спекулюванням можливістю кар'єрного росту [3].

В останні часи на Україні починає набувати силу перспективне стимулювання, тобто настрій нових робітників на високий темп роботи, ще на співбесіді.

Ефективне управління виробничо-господарською діяльністю підприємств значною мірою залежить від використання вміло налагодженого мотиваційного механізму. Управлінський персонал – головна ланка в системі управління підприємством. Тому необхідно на кожному конкретному підприємстві в першу чергу розробити власну ефективну систему мотивів та стимулів, що забезпечують активізацію діяльності управлінського персоналу відповідно до цілей, які поставлено перед підприємством.

Сучасна модель управління підприємством має включати механізм ефективної трудової мотивації, який дозволив би поєднувати стратегічну ціль організації з потребами та інтересами робітників, взаємоузгоджуючи різні форми стимулювання зі складністю й результативністю праці, об'єктивно оцінюючи роботоздатність, знання, досвід, можливості працівників, створюючи умови реалізації й розвитку трудового потенціалу персоналу, систему гнучкої адаптації працівників до ринкової кон'юнктури, наближуючи інтереси підприємства до інтересів працівників і навпаки.

Враховуючи світовий досвід мотивації праці, можна стверджувати, що теоретична основа для створення такого механізму існує, однак його слід удосконалити з урахуванням результатів мотиваційного моніторингу і прилаштувати до своєрідної трудової ментальності українців, економічної ситуації в країні.

Список використаної літератури: 1. *Егоршин А.П.* Управление персоналом: Учебник для вузов. - 4-е издание – Н. Новгород: НИМБ, 2003. – 720с. **2.** *СОЦИС:* Социологические исследования.- 2002.- № 12. - С. 87-92. **3.** *Терещенко В.И.* Наука руководить.-К: Наука, 1990.-286 с.

УДК 657. 92: 339.166.5(075.8)

ГАВЕЛЯ Л.В.

ОПЛАТА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Відповідно до статті І Закону України "Про оплату праці" заробітна плата – це винагорода, обчислена у грошовому виразі, яку за трудовим догово-

ром власник або уповноважений ним орган виплачує працівнику за виконану роботу.

Згідно із Кодексом законів про працю України основою організації оплати праці є тарифна система оплати праці, яка складається з тарифних сіток, тарифних ставок, схем посадових окладів і тарифно-кваліфікаційних характеристик.

Тарифна система оплати праці – це сукупність правил, за допомогою яких забезпечується порівняльна оцінка праці, залежно від кваліфікації, умов її виконання, відповідальності, значення галузі та інших факторів, що характеризують якісну сторону праці.

На підприємстві застосовують дві форми оплати праці: погодинну і відрядну. Існують різновиди цих форм, які називають системами оплати праці:

- проста погодинна;
- погодинно-преміальна;
- пряма відрядна;
- відрядно-преміальна;
- відрядно-прогресивна;
- акордна.

Погодинна форма оплати праці – це оплата праці, яка залежить від кількості відпрацьованих годин і тарифної ставки (окладу) за 1 годину.

Погодинно-преміальна система оплати праці – це різновид погодинної оплати праці, при якій понад заробітної плати, належної за фактично відпрацьований час, оплачується преміальна винагорода за досягнення високих кількісних і якісних показників.

Відрядна форма оплати праці має такі системи: пряма відрядна, преміальна, прогресивна, акордна, бригадна.

Відрядно-преміальна система – це різновид підрядної форми оплати праці, при якій понад заробітної плати, належної за виконану роботу, виплачується премія.

Відрядно-прогресивна система оплати праці – це форма оплати праці, при якій робота, виконана в межах встановлених норм, оплачується за звичайними відрядними розцінками, а частина роботи, виконана понад норм, - за прогресивно-зростаючими розцінками і в залежності від відсотку перевиконання норм.

Акордна система оплати праці – це різновид відрядної системи, при якій норма і розцінка для виконавця або групи виконавців встановлюється не за кожною окремою операцією, а на весь комплекс робіт.

Відрядна бригадна система оплати праці – це оплата, яку визначають шляхом множення розцінки за одиницю роботи на фактично виконаний обсяг робіт бригадою.

Пряма відрядна система – це система, при застосуванні якої заробіток нараховується тільки за виконану роботу (виготовлену продукцію).

Оплата годин нічної роботи. Годинами нічної роботи вважається час з 22 до 6 години. При цьому встановлена тривалість роботи (зміни) скорочується на 1 годину. Години нічної роботи оплачуються в підвищеному розмірі, передбаченому трудовим договором, але не нижче розмірів, встановлених законодавством.

Типові форми первинного обліку особового складу:

1. П-1 Наказ (розпорядження) про прийняття на роботу
2. П-2 Особова картка
3. П-3 Алфавітна картка
4. П-4 Особова картка фахівця з вищою освітою, який виконує науково-дослідні, проектно-конструкторські і технологічні роботи
5. П-5 Наказ (розпорядження) про переведення на іншу роботу
6. П-6 Наказ (розпорядження) про надання відпустки
7. П-7 Список про надання відпустки
8. П-8 Наказ (розпорядження) про припинення дії трудового договору (контракту)
9. П-12 Табель обліку використання робочого часу і розрахунку заробітної плати
10. П-13 Табель обліку використання робочого часу
11. П-14 Табель обліку використання робочого часу
12. П-15 Список осіб, які працювали у понаднормовий час
13. П-16 Листок обліку простоїв

Облік особового складу працівників підприємства ведеться відділом кадрів. На кожного працівника у відділі кадрів відкривається особова картка, де зазначаються необхідні анкетні дані про працівника і всі зміни, що відбуваються у його роботі.

На всіх працівників, які працюють на підприємстві, ведуться трудові книжки, які зберігаються на основному місці роботи.

На кожному підприємстві (організації) незалежно від режиму роботи має бути організований табельний облік робочого часу.

Табель – це первинний документ з обліку відпрацьованого часу.

Тривалість відпустки згідно із Законом про відпустки розраховується в календарних днях. Згідно зі КЗпП святкові і неробочі дні при цьому не враховуються.

Для оплати щорічної відпустки обчислюється середня заробітна плата, виходячи з виплат працівникові за останні 12 календарних місяців роботи, що передують місяцю надання відпустки. Якщо працівник працював менше року - середня заробітна плата обчислюється, виходячи з виплат за фактично відпрацьований час, тобто з 1 -го числа місяця після оформлення на роботу до 1 -го числа місяця, в якому надається відпустка.

УДК 657. 92: 339.166.5(075.8)

ГОНЧАРОВА Т.В.

ОБЛІК ПРОДУКЦІЇ, РОБІТ, ПОСЛУГ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЯ

Готова продукція - це продукція (виріб, напівфабрикат, робота, послуга), повністю закінчена обробкою на даному підприємстві, пройшла всі стадії технічного випробування (якщо вимагають відповідні її особливості), відповідає технічним умовам і стандартам не вимагає подальшої обробки на цьому підприємстві і здана на склад. Готова продукція - це матеріальний результат виробничої діяльності підприємства. Окрім випуску речової продукції (машин, взуття, одягу, хліба, цукерок і так далі) підприємство може виконувати певні роботи для інших підприємств або надавати їм послуги.

На відміну від речової продукції, під якою розуміється термін "готова продукція", цей вид продукції називають "виконані роботи і послуги".Таким чином, продукція підприємства може складатися з готової продукції і виконаних робіт та послуг.

Для синтетичного обліку готової продукції призначений активний рахунок № 26 "Готова продукція". За дебетом цього рахунку відображають надходження готової продукції власного виробництва на склад за фактичною виробничою собівартістю, за кредитом - відпуск готової продукції за фактичною виробничою собівартістю. Залишок є лише дебетовий і показує фактичну виробничу собівартість готової продукції на кінець звітного періоду.

Якщо готова продукція даного виробництва повністю прямує для використання на самому підприємстві, то на рахунку № 26 "Готова продукція" вона може не оприбутковуватися, а враховуватися на субрахунку № 201 "Сировина і матеріали" або інших залежно від призначення цієї продукції.

Для правильного визначення фактичної виробничої собівартості готової продукції, виконання робіт і послуг доцільно на кінець звітного періоду визначити залишки незакінченого виробництва, тобто незакінченою обробкою продукцію в процесі виробництва. Облік розрахунків за виконані роботи та надані послуги.

Облік розрахунків за виконані роботи і надані послуги. В результаті здійснення своєї діяльності, тобто при зведенні кошторисів доходів і витрат на підприємстві виникають поточні зобов’язання. Зобов’язання виникають через існуючі борги установи щодо передачі певних активів або наданню послуг іншим установам в майбутньому. Одним з видів поточних зобов’язань бюджетних установ є кредиторська заборгованість постачальникам і підрядчикам за матеріальні цінності виконані роботи і отримані послуги.

Реалізованою продукцією підприємства вважається продукція (товари, роботи, послуги), за яку покупцеві (замовникові) надають розрахункові документи. Пред’явленими розрахунковими документами (покупцеві, замовникові) вважаються документи з моменту подачі їх до установи банку

(за умови здійснення розрахункових операцій через установи банків), або передачі їх покупцеві (замовникові) відповідно до умов, передбачених договором (контрактом), тобто без участі установ банків.

Якщо покупець (замовник) за умовами договору одержує продукцію безпосередньо на підприємстві-виготовлювачі, то така продукція вважається реалізованою після видачі і відповідного оформлення документами та пред'явлення покупцеві-замовникові розрахункових документів. Реалізованою вважається також продукція, за яку підприємство-продавець одержало плату або авансові платежі.

Підприємства, що здійснюють свою діяльність у сферах торгівлі та громадського харчування, де розрахунки за товари і продукцію здійснюються готівкою, валовий дохід від реалізації визначають у міру одержання готівки. Перехід на визначення результатів реалізації за методом нарахування наближає застосовувану в Україні систему обліку і статистики до загальновизнаної у міжнародній практиці.

Таким чином, реалізованою продукцією (роботами, послугами) вважається продажна вартість відвантаженої продукції (виконаних робіт, послуг), зазначеної в оформлених як підстава для розрахунків з покупцями (замовниками) документах, або продажна вартість відвантаженої продукції (виконаних робіт, послуг), зарахована як платіж на рахунки підприємства в установах банків.Згідно з таким трактуванням у поняття "реалізована продукція" внесено зміни до обліку реалізованої продукції.

Для відображення собівартості реалізованої продукції введено активний рахунок № 90 "Собівартість реалізації", який наприкінці звітного періоду списується в дебет рахунка № 79 "Фінансові результати". Для відображення податків на додану вартість, акцизного збору використовується рахунок № 70 "Доходи від реалізації" (в дебет рахунка). Витрати на збут (рах. № 93) списуються на зменшення фінансових результатів - в дебет рахунка № 79 "Фінансові результати". Доходи від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) відображаються на кредиті рахунка № 70 "Доходи від реалізації", субрахунок № /01 "Доходи від реалізації готової продукції". Для отримання фінансових результатів від реалізації продукції (робіт, послуг) наприкінці звітного періоду одержане сальдо на рах. № 70 Доходи від реалізації" списуємо на активно-пасивний рахунок № 79 "Фінансові результати".

Дебет рахунка № 79 "Фінансові результати" Кредит рахунка № 93 "Витрати на збут". На відповідному субрахунку рахунка № 93 "Витрати на збут" відображаються витрати на упаковку та транспортування відвантаженої продукції, що відшкодовується покупцями, а також оплата доставки продукції до станції або аеропорту призначення. Якщо ж оплата такої доставки включена до ціни продукції, то вона відшкодовується постачальникові в складі вартості відвантаженої продукції.

На кредиті рахунка № 79 "Фінансові результати" відображаються суми в порядку закриття рахунків обліку доходів

На рахунку № 79 "Фінансові результати" узагальнюється інформація про фінансові результати підприємства від звичайної діяльності та надзвичайних подій.

УДК 658.012.32

ДОВГАНЬ Ю.Г., ***КОРЕТНИКОВА В.С.,*** канд.экон. наук, проф.

ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Применительно к украинскому рынку данная тема заслуживает особого внимания, поскольку развивающаяся национальная экономика во многом сказывается на качестве работы с человеческими ресурсами. Основными задачами в данной статье является рассмотрение вопросов, касающихся кадрового потенциала и мероприятий по его развитию в существующей нестабильной экономической ситуации.

Мероприятия, направленные на повышение эффективности, и создание конкурентоспособного хозяйствующего субъекта обычно предполагают под собой реализацию инициатив в части привлечения, удержания и развития собственного кадрового потенциала. Сотрудники настроены на достижение карьерного роста в краткие сроки. Работодатели, в свою очередь, планировали собственные действия исходя из факта наличия значительного предложения на рынке труда. Результатом этого стала высокая текучка кадров на значительном количестве предприятий. Неизбежным следствием этого является снижение качества человеческих ресурсов, а также ухудшение качества внутренних коммуникаций на предприятии. Многие хозяйствующие субъекты столкнулись с необходимостью повышения качества человеческих ресурсов под влиянием внешних факторов. Результатом этого зачастую становятся непоследовательные действия в части сокращений, ужесточения условий труда и оптимизации затрат на персонал.

Безусловно, оптимизация финансовой составляющей в контексте кадровой работы необходима. Однако резкие шаги не всегда оправданы, и зачастую продиктованы психологическими факторами. Рост эффективности использования финансовых ресурсов, и высвобождение средств после стандартного сокращения персонала будет наиболее устойчивым, если обеспечение кадров примет характер инвестирования.

На данный момент проведены основные мероприятия по оптимизации финансового обеспечения персонала за счет частичного сокращения работников. Далее целесообразно повышение эффективности действующего потенциала и его дальнейшего развития. Данная инициатива предполагает комплекс мер финансового и организационного характера. Основные мero-

приятия в части развития кадрового потенциала предприятия приведены ниже.

Отбор персонала. Данное мероприятие предполагает внедрение на хозяйствующем субъекте системы мониторинга эффективности сотрудников посредством подготовки соответствующих отчетов, а также при использовании автоматизированных средств учета кадров. Собранная таким образом информация сверяется с заранее обозначенными нормативными показателями. По результатам выявления тенденций принимаются решения кадрового характера. В особенности мероприятия такого рода целесообразны в отношении сбытового направления. Реализация данной инициативы носит среднесрочный характер, и не может быть произведена в условиях дефицита времени. При учете наличия системы такого рода существенно упрощается принятие решения в части сокращений персонала. Предприятия, своевременно уделившие внимание вопросам формирования эффективных кадровых ресурсов, демонстрируют большую устойчивость по отношению к кризисным явлениям.

Мотивация и коллектив. Отсутствие систем мотивации персонала является одной из наиболее значимых проблем в части организации эффективного производства. В условиях макроэкономической нестабильности возникает существенная потребность в изыскании дополнительных средств, и одновременно растут требования в части эффективности работы сотрудников. Таким образом, снижение базовых ставок по оплате труда целесообразно внедрять параллельно с системами прямой и косвенной материальной мотивации. Также, следует уделять внимание вопросам создания благоприятного психологического климата и системы эффективных коммуникаций на предприятии. Немаловажную роль в обеспечении мотивации персонала играет своевременное информирование о стратегии руководства в части преодоления кризисных явлений.

Тренинги и обучение Данный аспект является значимым, поскольку своевременное обеспечение профессионального развития кадрового потенциала является существенным аспектом в части долгосрочного развития предприятия. В условиях необходимости оптимизации финансирования существенно возрастают требования по отношению к эффективности корпоративных образовательных мероприятий. Целесообразно уделять большее внимание качеству приобретаемых услуг и персонала, а также учитывать разнообразные особенности. Для малых предприятий актуальны более доступные методы, - такие как создание библиотек и внутренние курсы повышения квалификации.

Дополнительные возможности. Выработка лояльности и творческого подхода к выполнению повседневных задач у рядовых сотрудников может существенно повысить информированность руководства структурных подразделений, и даже оптимизировать бизнес-процессы предприятий. Развитие данного направления возможно за счет реализации комплекса мероприятий в части отбора персонала, а также обучения, мотивации и предоставления до-

полнительных возможностей, способствующих развитию творческого потенциала сотрудников.

Достижение практических результатов от мероприятий такого рода возможно при учете внедрения системы планирования развития данного направления, а также своевременной оценки эффективности использования финансовых ресурсов, привлекаемых для профильных проектов.

УДК 334.012.64

ЕВЖАНОВ Т.Т., ЕВДЖАНОВА Ш.А.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИТИКИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Один из важнейших условий эффективности рыночной системы является существование и взаимодействие предприятие крупного, среднего и малого бизнеса, каждому из которых принадлежит определенная роль экономике страны.

Малое предприятие - это самостоятельно хозяйствующий субъект, различной имущественной основе для производства продукции, выполнения работ или оказание услуг с целью удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли, являющийся юридическим лицом и имеющий основные параметры, не превышающие установленных действующим законодательством пределов.[1]

Малые предприятия - это организационно - экономический вид предприятий, которые квалифицируются по показателям численности занятых работников с градацией по сферам деятельности. В отношении определения еще одного критерия - объема хозяйственного оборота - вопрос остается пока открытым.

Украинским законодательством к малым предприятиям относятся предприятия с количеством занятых от 15 до 200 человек, зависимости от сферы или вида деятельности. В зарубежных странах классификационные признаки принадлежности предприятия к разряду малых различны, но в большинстве своем эти признаки также являются количественными. Так, в Японии такими критериями считаются размер капитала, численность работающих и отраслевая принадлежность. Согласно действующему законодательству, к малым и средним относят юридически самостоятельные предприятия, которые имеют до 300 работников в сферах промышленности, строительства, транспорта, связи и коммунального хозяйства; до 100 – оптовой торговли; до 50 – розничной торговли и сфере услуг.

Малые предприятия украинской экономики сосредоточены преимущественно в торговой сфере или сфере оказания услуг.

В развитых странах на малый бизнес приходиться в среднем 50% всех занятых и до 70-80% новых рабочих мест. Если в период кризиса 70-80 г.г. XX столетия в развитых странах наблюдалось сокращение рабочих мест на больших предприятиях, то мелкие фирмы их не только сохраняли, но даже создавали новые.

Эффективность функционирования малых предприятий во многом зависит от ценовой политики, которую выбирают для себя эти субъекты хозяйствования. На эффективность ценовой политики влияет ценовая стратегия предприятия. В экономической литературе существует следующие виды ценовой стратегии:[2]

Стратегия высоких цен. Предприятие при выводе нового товара на рынок назначает максимально высокую цену, при появлении на рынке тенденции снижения цены оно может продолжить выпуск и продажу по более низкой цене или прекратить выпуск этой продукции и уйти с рынка.

Стратегия средних цен. Соответствует долгосрочным целям. Считается максимально справедливой на Западе, т.к. исключает войну цен, не привлекает высокими ценами новых конкурентов, не позволяет производителям наживаться за счёт покупателей и позволяет получать справедливую прибыль на вложенный капитал.

Стратегия низких цен. Применяется для увеличения своей рыночной доли, вытеснения конкурентов, для вывода на рынок нового товара с охватом максимальной доли потребителей без привлечения конкурентов высокой прибылью с последующим повышением цены после достижения монопольного положения или с целью повышения загрузки своих производственных мощностей

Стратегия гибких цен. Эта стратегия опирается на изменение уровня продажных цен в зависимости от возможности покупателя торговаться. Гибкие цены, как правило, используют при заключении сделок по индивидуальным товарам и товарам, выполненным на заказ.

Стратегия льготных цен. Эта стратегия используется в целях формирования цен на товары для покупателей, в которых предприятие заинтересовано.

Политика льготных цен проводится как временная мера стимулирования сбыта. Основная ее цель - увеличение объемов продаж.

Льготные цены устанавливаются, как правило, на очень низком уровне, возможно даже на более низком, чем себестоимость. Такие цены могут использоваться в качестве средства в конкурентной борьбе или при необходимости ликвидации затоваривания складов предприятия.

На наш взгляд, наиболее приемлемой стратегий ценообразования для малых предприятий является стратегия низких и льготных цен.

Стратегия относительно низких цен используется предприятиями на продукцию нормального качества, так как она наиболее безопасна для них, уменьшает риск из-за неизвестности отношения покупателей к новому товару и не привлекательности для потенциальных конкурентов.

При данной стратегии устанавливают цены ниже себестоимости или ниже нормальной рыночной цены. Цель такой стратегии привлечь покупателей.

Список использованной литературы: 1. *Козаченко Г.В., Воронкова А.Е., Медяник В.Ю., Назаров В.В.* Малий биізнес: стійкість та компенсаторі можливості**. –** Київ: Лібра, 2003. – 328 с. **2.** *Тарасевич В.М.,* Ценовая политика предприятия, - СПб: Питер, 2001. – 272с.

УДК 330.322.54

ЕВЖАНОВ Т.Т., ***КРЕМЕНЧУТСЬКА Л.О.,*** ст. викл.

УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ АКТИВОВ ХОЛДИНГОВОЙ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Важнейшей проблемой функционирования холдингов компании является оптимальное распределение ее наличных и будущих материальных и финансовых активов между дочерными подразделениями (бизнес единицами) с целью получения максимального дохода в определенном долгосрочном периоде.

Одной из важнейших проблем функционирования холдинговой компании является оптимальное распределение ее наличных и будущих материальных и финансовых активов между дочерними подразделениями (бизнес-единицами) с целью получения максимальною интегрального дохода в определенном долгосрочном периоде.

Эта задача включает в себя, во-первых, управление выбором инвестиционных проектов и формирование программы реальных инвестиций, а во-вторых, управление формированием и реструктуризацией портфеля финансовых инвестиций, которые в совокупности отражают сформированные в холдинговой компании стратегические направления и формы инвестиционной деятельности.

Так стратегические направления определяют:

- ✓ соотношение различных форм инвестирования на отдельных этапах перспективного периода;
- ✓ проектную и региональную направленности инвестиционной
- ✓ деятельности.

Определение соотношения различных форм инвестирования на отдельных этапах перспективного периода связано прежде всего с:

- Функциональной направленностью деятельности холдинга;
- Стадией его жизненного цикла;
- Размером компания;
- Характером стратегических изменений операционной

деятельности;

• Прогнозируемой ставкой процента на финансовом рынке;

• Прогнозируемым темпом инфляции.

Региональная направленность инвестиционной деятельности связана с двумя основными условиями - это размер предприятия и продолжительность его функционирования.

Что касается проектной направленности инвестиционной деятельности, то она является наиболее сложной задачей разработки инвестиционной стратегии и требует поэтапного подхода к прогнозированию инвестиционной деятельности в увязке с общей стратегией экономического развития компании. В первую очередь исследуется целесообразность отраслевой концентрации или диверсификации инвестиционной деятельности. Потом определяется целесообразность различных форм отраслевой диверсификации инвестиционной деятельности в рамках определенной группы отраслей и формирования «стратегических зон хозяйствования». И, наконец, обосновывается целесообразность различных форм диверсификации инвестиционной деятельности в разрезе различных не связанных между собой групп отраслей. Диверсификация инвестиционной деятельности предполагает формирование портфельной инвестиционной стратегии, которая позволяет максимизировать инвестиционную прибыль (при одновременном снижении инвестиционного риска) за счет правильного сочетания бизнес-единиц разноотраслевой направленности.

Считают наиболее полно этой задаче соответствует метод динамического программирования, который представляет собой метод решения вариационных и экстремальных задач, сводящихся к многошаговым процессам оптимизации. В основу метода динамического программирования положен интуитивно очевидный принцип оптимальности, в соответствии с которым оптимальное управление определяется лишь конечной целью управления и состоянием системы в рассматриваемый момент времени.

Выводы: метод динамического программирования имеет определенные недостатки. Во-первых, он не универсален и каждая задача имеет свои специфические особенности, поэтому не исключается, что на каждом этапе многошагового процесса оптимизации приходится решать задачу линейного, нелинейного программирования, или задачу их анализа. Во-вторых, недостатком динамического программирования является трудоемкость решения многопараметрических задач большой размерности. Однако, следует отметить, что, с одной стороны, разработка более обобщенных моделей метода динамического программирования для определенных классов задач в значительной степени снижает влияние этих недостатков, а с другой - потенциальный экономический эффект и использование временных вычислительных средств окупает трудозатраты.

УДК 657.37

ЕГОРИНА Я.В.**, ПОГОРЕЛОВ И.Н.,** доц.

ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Современные условия деятельности предприятий базируются на рыночных отношениях, обуславливая необходимость решения новых заданий, связанных с экономическим развитием предприятий. В сложившихся условиях деятельность отечественных субъектов хозяйствования значительно усложняется кризисом неплатежей, ростом дебиторской и кредиторской задолженности, неблагоприятным налоговым законодательством, сокращением производства, дефицитом финансовых ресурсов. Поэтому практическое значение при сотрудничестве с предприятием приобретает его платежеспособность, то есть способность своевременно и в полном объеме рассчитываться по своим обязательствам.

Главная цель анализа платежеспособности — своевременно выявлять и устранять недостатки в финансовой деятельности и находить резервы улучшения финансовых возможностей предприятия. Однако требуется учет современных условий при определении платежеспособности предприятия. В процессе анализа часто возникают проблемы и «острые углы», которым необходимо уделить особое внимание. Так результат оценки может быть неверен или неточен, если не учесть какие-то нюансы и проблемы.

Рассмотрим некоторые проблемы из тех, которые возникают в ходе анализа платежеспособности предприятия.

1. Некорректная группировка активов для анализа из-за существования нескольких групп активов и необходимости правильного распределение по ним.

2. Необходимо анализировать наличие денежных средств на расчетных счетах, валютных счетах, в краткосрочных финансовых вложениях. К этим активам предъявляется требование оптимальности их величины.

3. Анализ платежеспособности предприятия необходимо проводить не через моментные показатели (показатели ликвидности), а через периодические характеристики.

4. Также может сложиться неэффективная картина анализа платежеспособности, т.к. вывод делается за период исключительно на основе анализа крайних дат.

5. Современная парадигма бизнеса требует постоянного совершенствования процессов, расширения продуктовой гаммы и интенсификации производства, значительных вложений в научно-исследовательские проекты и т.д.

6. Происходят изменения показателей во времени в соответствии с изменениями макроэкономических и иных условий в мире функционирующей финансовой инфраструктуре, что усложняет проведение оценки.

7. Необходимость определения суммы привлеченного капитала без риска для деятельности.

8. Существуют некорректности при расчетах, когда активы представлены на определенный момент, а долги предприятия (хотя и числящиеся на эту дату) должны быть погашены за определенный период. Всё зависит от того, когда их надо оплачивать.

9. Также для полноценного анализа необходимо учитывать как остатки так и обороты по счетам, но ни одна из форм отчетности не содержит их в полном объеме.

10. Необходим правильный учет целевого финансирования и авансов выданных, потому как их зачет влияет на величину собственного капитала в денежной форме, который выступает в качестве резерва для погашения кредиторской задолженности и внутреннего долга.

Все эти трудности возникают при определении платежеспособности предприятия в современном мире. И если не обращать на них внимания и не принимать их в расчет, сложившаяся представленная картина на предприятии может не соответствовать реальности. Что может негативно повлиять на дальнейшую деятельность предприятия и привести его к банкротству.

Этих трудностей можно избежать, если проводить анализ не только на дату составления баланса, но и соотнесения с прошлыми показателями и учетом будущих событий. Так для примера, если обязательства на большую сумму, чем приобретенный товар, то предприятие считается неликвидным. Но если этот же товар продать с большей наценкой, она в итоге перекроет обязательства. Так вырастет и читая прибыль. Поэтому необходимо анализировать все возможные будущие события. Это поможет определить ликвидность и прибыльность деятельности предприятия, а значит и платежеспособность.

Список литературы: 1. *Грачев А.В.* «Особенности учета платежеспособности предприятия за период» // Финансовый менеджмент. – 2004 - №2. – С.133-147; **2**. *Мазурина Т.Ю*. «Об оценке финансового состояния предприятия» //Финансы. – 2005. - №10. – С.70-75; **3**. *Шерстюк О*. «Оцінка ліквідності та платоспроможності при аналізі інвестиційної діяльності підприємства» // Вісник Київського національного торговельно-економічного університету. – 2002. - №5. – С.68-75; **4**. *Ващенко Л.О*. «Аналіз фінансового стану підприємства: інформаційне та методичне забезпечення» // Донецьк: «Вебер», - 2007.

УДК 658.81

ЗАХАРОВА М.Г., ***МИРОШНИК М.В.***, канд. экон. наук

ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТОВОЙ СЕТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В настоящее время успех на рынке в продаже того или иного товара зависит не столько от производственных и финансовых возможностей, сколько от планирования сбытовой деятельности предприятия. В современных экономических условиях сбытовая политика при недостаточном внимании к себе может свести на нет или уменьшить эффект от предшествующих усилий по созданию и производству товара, и, напротив, сильная вымеренная концепция и четкая организация сбыта способны увеличить объем продаж даже неконкурентоспособных товаров и принести доход.

Оптимально сформированные каналы распределения и реализации продукции, повышают конкурентную устойчивость предприятия, способствуют привлечению новых потребителей и расширению влияния на рынке. Поэтому выбор сбытовой сети можно отнести к области стратегических решений.

Существует несколько причин, определяющих роль сбытовых систем в экономике. Одна из них - это необходимость. Вторая из причин - это борьба за деньги потребителя. Следующая причина - это рационализация производственных процессов. Об этой роли сбытовой сети писали еще экономисты прошлого столетия. Конкретно речь идет о том, что есть ряд финишных операций производства, которые связаны в большей мере не с изготовлением, а с подготовкой товара к продаже (сортировка, фасовка, упаковка). Соответственно, система маркетинга в известной степени втягивает в себя некоторую (иногда довольно значительную) "технологическую составляющую". Четвертая причина - это проблемы эффективности рыночного поведения и развития фирмы.

В более широком смысле под организацией сбытовой сети понимается как собственная система сбытовых органов фирмы, так и не относящиеся к ней независимые агенты или предприятия, занимающиеся сбытом ее товаров. С этой точки зрения комплекс внешних взаимоотношений может рассматриваться как продолжение собственных сбытовых органов промышленного предприятия. Элементы, из которых состоят каналы сбыта, надо не только выбирать, но и управлять их отношениями с поставщиками и между собой. Персонал внешних сбытовых органов должен получать информацию и проходить подготовку; должны приниматься меры по стимулированию его деловой активности и компенсации услуг.

Работа по организации сбытовой сети включает в себя три основных этапа. Во-первых, необходимо провести анализ, направленный на выделение видов и подвидов работ, которые следует выполнить для продажи товаров и их беспрепятственного продвижения на рынок (выявить и правильно истол-

ковать воздействие различных факторов на выполнение этих работ). Во-вторых, решить, какие виды агентов или торговых подразделений способны наиболее эффективно выполнить задачи, которые перед ними поставит. Наконец в-третьих, выбрать индивидуальных представителей каждого вида сбытовых органов, наиболее подходящих для выполнения конкретных задач, и установить с ними деловые отношения.

На процесс организации сбытовой сети оказывают влияние множества факторов, которые условно можно разделить на четыре группы:

1. Факторы, связанные с конкретным товарным рынком.

2. Факторы, характеризующие предприятие, его финансово-экономическое положение, конкурентоспособность, основные направления рыночной стратегии и тактики и так далее.

3. Факторы, характеризующие товар, подлежащий сбыту.

4. Факторы, характеризующие каналы сбыта.

Организация сбытовой сети кроме всего прочего зависит от 3-х основных факторов: типа продукта, характера потребителя и географической протяженности рынка. В соответствии с этим выделяют 3 основных типа организации сбытовой сети: по регионам, по видам продукции и по типу потребителя.

В настоящее время в нашей стране только формируется рынок сбытовых сетей. Если в развитых странах компании, желающие расширить свои каналы сбыта, имеют возможность, приобрести или взять в аренду уже существующие сбытовые сети, то отечественные предприятия вынуждены самостоятельно их создавать. Гораздо чаще возникает необходимость приспособления уже существующей системы к меняющимся условиям рынка или целям сбыта, формирование требующейся сбытовой сети приводит к неизбежности глубокой ломки существующих сбытовых органов, которая неминуемо приведет к серьезному понижению объема сбыта, ухудшению положения его предприятия на рынке и падению прибылей. Следовательно, во многих случаях приходится действовать осторожно и постепенное воздвигая новую сбытовую структуру по частям и в течение значительного времени.

При организации сбытовой сети предприятия сталкиваются с необходимостью решения ряда задач, основными из которых являются: поддержание оптимального динамического баланса между числом представительств и дилеров, формирование адекватных ценовых и прочих условий.

Подводя итоги, хочется отметить, что построение и организация сбытовой сети часто самое важное решение руководства предприятия, определяющее его успех на рынке. От размеров и эффективности работы сбытовой сети зависит общий оборот, динамика роста, норма и размер получаемой прибыли, а также степень контроля предприятия-производителя над доведением своей продукции до конечного потребителя.

УДК 661.66

ІЛЮЩЕНКО Л.К.**, *ХОЛОДНИЙ Г.О.*****,** канд. екон. наук.

ШЛЯХИ ОСВОЄННЯ НОВИХ ВИДІВ ДІЯЛЬНОСТІ ВУГЛЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Реалізація стратегій скорочення й ліквідації в процесі реструктуризації вугільної промисловості в останні роки не забезпечила досягнення намічених цілей по оздоровленню вугільної галузі. При цьому проведені структурні перетворення вугільної промисловості, пов'язані з масовим і одночасним закриттям значної кількості шахт, крім економічних проблем, обумовили виникнення цілого ряду нових соціальних та екологічних. Одним з напрямків стратегічного розвитку шахт у короткостроковій і довгостроковій перспективі може стати стратегія диверсифікованості діяльності вугільних підприємств.

Класифікацією виділено чотири напрямки диверсифікованості діяльності вугільних шахт: використання супутніх видобутку вугілля продуктів і відходів вуглезбагачення; використання шахтних вод і вод відстійників; використання підземних вироблень; використання низькоякісного вугілля. Кожне із цих напрямків може бути реалізоване в різних варіантах [1, с. 37].

У першу класифікаційну групу включені напрямки диверсифікованості, пов'язані з переробкою шахтного метану, утилізацією й промисловою переробкою порожніх порід і відходів вуглезбагачення. Попутний видобуток і переробка метану відкриває більші можливості для зменшення дефіциту газу в країні, а також забезпечення безпечних умов ведення очисних і підготовчих робіт за рахунок проведення попередньої дегазації вугільних шарів [2, с. 25]. При цьому рішення завдання по використанню шахтного метану дозволить знизити його викиди в атмосферу вентиляційними системами шахт. До економічних переваг ставиться низька собівартість і ціна, до технологічних - висока міцність і теплозберігаючі якості продукції, а можливість утилізації відходів вуглевидобутку обумовлює екологічні переваги.

У другу класифікаційну групу віднесені напрямки диверсифікованості, пов'язані з використанням шахтних вод. Особливістю функціонування вугільних шахт є те, що вони незалежно від обсягів видобутку вугілля відкачують на поверхню шахтну воду, обсяги якої в багато разів можуть перевищувати обсяги видаваної гірської маси.

Третю класифікаційну групу становлять напрямки диверсифікованості, пов'язані з використанням підземних вироблень вугільних шахт. У ході реструктуризації вугільної промисловості передбачається закриття значної кількості нерентабельних шахт, кожна з яких має багатокілометрову мережу вироблень і більші обсяги підземних просторів. Їх можна було б використовувати для господарських цілей, не пов'язаних з видобутком вугілля.

Четверта класифікаційна група поєднує напрямки диверсифікованості, пов’язані з використанням низькоякісного вугілля для одержання теплової й електричної енергії. Одним з таких рішень може стати створення підприємство з виробництва високоякісного, екологічно чистого, відповідного до рівня міжнародних стандартів, конкурентоспроможного побутового палива - вугільних брикетів з кам’яних вугіль і антрацитів [2, с. 31]. Таке паливо в 1,5 - 1,7 раз ефективніше кускового вугілля при спалюванні в печах і камінах, при цьому його можна одержувати з низькоякісного вугілля й відходів.

У результаті проведених досліджень можна зробити висновок, що реалізація стратегії диверсифікованості на вугільних шахтах шляхом освоєння нових напрямів діяльності дозволить:

1. Створити на базі шахт переробні підприємства із замкненим виробничим циклом, які крім вилучення вугілля дозволять забезпечити попутний видобуток і переробку метану, утилізувати й переробляти порожні породи й шлами.

2. Комплексно розв’язати екологічні проблеми, пов’язані з роботою шахти, - джерелом підвищеного забруднення навколишнього середовища:

- знизити викиди метану в атмосферу, який крім забруднення атмосфери руйнує озонова верства Землі;

- використовувати очищену й опріснену шахтну воду для технічного й питного водопостачання, скоротивши при цьому скидання водостоків у зовнішню мережу;

- утилізувати породу шляхом закладки виробленого простору шахт і проведення будівельних матеріалів;

3. Збільшити термін служби шахт, а також розв’язати соціально-економічні питання шахтарських селищ як шляхом збереження робочих місць на шахтах, так і створення нових за рахунок організації супутніх проведень;

4. Забезпечити використання як паливо для вироблення електроенергії на теплоенергетичних комплексах малої потужності низькосортного вугілля, відходів вуглевидобутку й вуглезбагачення, а також знизити собівартість видобутку вугілля й зробити шахти рентабельними підприємствами.

Список літератури: **1.** *Акмаев А.І., Белозерцев О.В.* Антикризове керування вугільними підприємствами на основі диверсифікованості їх діяльності.// Вісник ДонНТУ. – 2003.- №7. – С.6-13. **2.** *Булат А.Ф.* Про фундаментальні проблеми розробки вугільних родовищ України // Вугілля України. - 1997. -№1.-С. 14-17. **3.** *Булат А.Ф., Перепелица В.Г., Черемис І.Ф.* Диверсифікованість деяльности шахт у напрямку реструктуризації вугільної галузі // Вугілля України. - 2001. - № 1. - С. 5 - 7.

УДК 659.113.2

КОЛЕСНИК Ю.А., ЩЕРБАК В.Г., докт. экон. наук

ПРОДВИЖЕНИЕ ТОВАРОВ И УСЛУГ НА РЫНОК В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

Финансовый кризис, возникший в 2008 году, привел к резкому сокращению объемов продаж и ужесточению конкурентной борьбы. Поэтому актуальным становится поиск путей увеличения объемов продаж с помощью новых инструментов продвижения товаров и услуг.

Продвижение товара может осуществляться по - разному. Выделяют следующие средства продвижения продукции на рынок: реклама, PR, стимулирование сбыта и прямой маркетинг.

Многие компании в условиях кризиса полагают, что реклама - это балласт и что необходимо от нее отказаться. Однако это неверно. Необходимо просто более тщательно подойти к эффективности рекламы. Все чаще в условиях кризиса используется интернет - реклама. Это объясняется тем, что она менее затратная, но более эффективная. Осуществляется продвижение сайта с помощью средств SEO - копирайтинга (определенная техника создания и редактирования текстов для web - сайтов таким образом, чтобы пользователь мог легко прочитать и понять текст, и чтобы при этом текст содержал необходимые для продвижения в поисковых системах ключевые слова в нужных местах и в необходимых пропорциях). Эффективно использовать в сложившейся ситуации контекстную рекламу - платная текстовая реклама, которая появляется на страницах с результатами какого-либо поиска и соответствующая содержанию («контексту») страницы, на которой она размещена.

Если телереклама или радиореклама является целесообразной, то следует сократить продолжительность ролика. Текст рекламы должен быть содержательным, простым, легко читаться и запоминаться.

В условиях кризиса все компании независимо от размера пошли на 20 - 40% - ное сокращение инвестиций в PR. Однако репутацией заниматься все-таки надо, особенно в сложившейся экономической ситуации. Одной из возможных альтернатив телерекламы являются пиар - инструменты. Это, в первую очередь, весь инструментарий Интернет - пиара, а также формальное и неформальное общение с представителями СМИ, клиентами, участие в отраслевых рейтингах, внутренний пиар, социальные и благотворительные проекты.

Важное место в продвижении продукта на рынке занимает стимулирование сбыта. Все виды стимулирования сбыта, как правило, связаны прямо или косвенно с политикой ценообразования. В условиях финансово - экономического кризиса экономики, сопровождающегося значительным повышением цен, происходит существенное снижение спроса и изменение потреби-

тельских оценок товаров и услуг. Цена стала играет решающую роль при выборе того или иного товара, особенно на рынках потребительских товаров. Для сохранения конкурентоспособности фирмы нужно активно использовать старые и новые приёмы стимулирования продаж, добиваясь в условиях роста цен, некоторого преимущества перед конкурентами по абсолютному уровню цен (более низкому). Снижение цен по сравнению с конкурентами (продажа со скидками) имеет определенные преимущества. Однако не следует забывать о качестве предлагаемого товара или услуги. Несоответствие качества предложенных товаров и услуг ожиданиям потребителей влечет за собой потерю клиентов.

С наступлением кризиса многие компании прекратили инновационные эксперементы в области директ-маркетинга. Но такая смена формата коммуникации с потребителями является временным явлением, а причина этого и вовсе лежит на поверхности-это экономия затрат. Сегодня одноразовые акции составляют значительную долю директ-маркетинговых инициатив. Все, что связано с долгосрочными отношениями с потребителями, пока отошло на второй план. Однако кризис не вечен, необходимо смотреть, планировать на будущее. Поэтому дирет - маркетинг необходимо использовать как часть программ лояльности. Его эффективность зависит от многиг условий, в числе которых нестандартность креативной идеи, способность идеи мотивировать к ознакомлению, привлекательность приза или подарка, если такой предполагается. Если говорить об общей тенденции во время кризиса, то следует сказать, что программы лояльности в этот период особенно актуальны.

В условиях кризиса компаниям следует сократить продвижение товаров и услуг вс помощью дорогих форм коммуникации (ТВ, наружная реклама) в пользу менее затратных инструментов, таких как: BTL (торговые конференции, промо - акции, вирусний маркетинг, выставки и ярмарки, интернет - конференции, установление многоступенчатых программ по стимулированию сбыта, проведение корпоративных мероприятий, разработка программ лояльности), рекламные полдиграфические материалы, интернет. Сочетмние этих форм коммуникации с использование креатива становиться успешным, а главное эффективным. Каждая компания выбирает те каналы продвижения, которые являются наиболее актуальными и действенными конкретно для нее.

Все выше изложенное дает возможность сделать следующие выводы:

1. Продвижение товаров и услуг является необходимым в условиях кризиса.
2. Следует переходить от дорогостоющих мероприятий по продвижению к менее затратным.
3. Необходимо внедрять инновационные программы лояльности клиентов с использованием новых маркетинговых технологий.

УДК 65.011.42

КОРОЛЕВА В.В.

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО НА ПРЕДПРИЯТИИ

В наше время, когда человеческому фактору отводится основная роль в ускорении технического прогресса, рационализация и изобретательство могут стать одним из рычагов приведения этого процесса в действие. Сейчас изобретательству и рационализации придается очень большое значение.

Рационализаторское предложение — это техническое решение, являющееся новым и полезным для данного предприятия и предусматривающее изменение конструкции изделий, технологии производства, улучшение использования сырья и материалов и т. д.

Предложение признается полезным, если его использование на данном предприятии позволяет получить экономический, технический или иной положительный эффект. Не признаются рационализаторскими предложения, использование которых может привести к снижению надежности, долговечности и других показателей качества. Изобретением признается новое, обладающее существенными отличиями от старого техническое решение задачи в любой области народного хозяйства, дающее положительный эффект.

Объектом изобретения могут являться: новое устройство, способ, вещество, а также применение известных ранее устройств, способов, веществ по новому назначению. Не признаются изобретениями решения, противоречащие общественным интересам, а также явно бесполезные.

Автор открытия, получивший диплом, автор изобретения, получивший авторское свидетельство, и автор рационализаторского предложения, которому выдано удостоверение, имеют право на вознаграждение.

Экономия от использования изобретений и рационализаторских предложений, создающих экономию, определяется в соответствии с методикой определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений.

Размер вознаграждения за изобретения и рационализаторские предложения, не создающие экономии, определяется в соответствии с инструкцией по определению размера вознаграждения за изобретения и рационализаторские предложения, не создающие экономии. Если по окончании экспериментальной проверки изобретение или рационализаторское предложение признано годным для промышленной эксплуатации, оно считается использованным со дня передачи образца (партии, серии), способа (технологии) в эксплуатацию.

Если изобретение или рационализаторское предложение, ранее изготовленное и апробированное, используется в опытном образце (партии, се-

рии), способе (технологии) или при его испытании, оно считается использованным.

УДК 330.322.55

КОРОСТАШОВЕЦЬ В.В.

УРАХУВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ПРИ ОЦІНЦІ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ

При оцінці ефективності інвестицій, спеціалісти, які проводять аналіз ефективності інвестицій, часто стикаються з невизначеністю, що виникає внаслідок того, що проект реалізується на протязі певного відрізку часу. За цей час можуть зрости витрати на реалізацію проекту, виникнути форс-мажорні обставини або змінитися інші фактори, які впливають на хід протікання проекту.

Вирішення проблеми невизначеності, на мою думку, слід розпочинати з визначення самого поняття «невизначеність». Цьому присвячено багато наукових творів, зокрема цю проблему розглядали такі вчені як Найт Ф.Х., Булатов А.С., Савчук В.П., Віленский П.Л., але єдиний підхід та трактування поняття «невизначеність» відсутні. Так, Савчук В.П. під невизначеністю розуміє стан неоднозначності розвитку певних подій у майбутньому. Згідно Булатова А.С., невизначеність - це ситуація, що не піддається оцінці, яка ускладнює вибір варіантів, поведінку учасників господарської діяльності. На нашу думку, найбільш простим для розуміння є визначення Віленського П.Л., а саме, невизначеність – це не відсутність інформації щодо умов реалізації проекту, а неповнота чи неточність отриманої інформації.

Невизначеність в капітальному інвестуванні може негативно вплинути на фінансовий стан підприємства, а і на всю його основну діяльність. Необхідно найбільш повно використовувати наявну інформацію, використовуючи найрізноманітніші методи оцінки, це дасть можливість врахувати невизначеність.

З ціллю виявлення недоліків існуючих методів аналізу ефективності інвестицій був проведений аналіз цих методів. Найбільш поширеними методами оцінки ефективності інвестицій в умовах невизначеності являються наступні методи: метод коректування ставки дисконтування (премія за ризик), метод достовірних еквівалентів, аналіз чуттєвості показників ефективності, метод сценаріїв, побудова «дерева рішень», метод теорії ігор, імітаційне моделювання по методу Монте-Карло. Проведений аналіз виявив наступні недоліки даних методів:

- при використанні методу коректування ставки дисконтування, різні види невизначеності формалізуються у вигляді премії за ризик, що включа-

ється в ставку дисконтування, тобто отримані результати залежать тільки від величини надбавки за ризик;

- в методі аналізу чуттєвості проекту не враховується те, що може змінитися не один показник інвестиційного проекту, а декілька;

- методи теорії ігор передбачають обмежену кількість сценаріїв розвитку, що не відповідає дійсності;

- при використанні методу Монте-Карло задача зводиться до оцінки проекту кінцевим (але великим) числом рівно вірогідних можливих сценаріїв;

- інші методи базуються на суб'єктивній оцінці вірогідностей, що не може бути прийнятною для нової техніки чи технології. Інновації не відносяться до явищ масового характеру або тих, що повторюються, які володіють статистичною стійкістю, тому при їх оцінці не можна використовувати статистичні методи.

При оцінці довгострокових інвестицій, щоб усунути ці недоліки, пропонується використання методів, що базуються на теорії нечітких множин, що являється розширенням класичної теорії множин. Нечітка множина характеризується функцією належності, що відображає деяку множину у відрізок [0;1]. Значення функції змінюється від 0 до 1 і показує степінь належності елементу до нечіткої множини. При використанні теорії нечітких множин вихідні параметри та цільові показники ефективності інвестиційного процесу формалізуються у вигляді вектора інтервальних значень, попадання в кожний інтервал якого, має деяку ступіть невизначеності. В кінці кінців, після проведення певних операцій, отримуємо нечіткий інтервал для цільового показника.

Разом з тим, в подальшому планується провести розробки по сукупному використанні розглянутих методів. Це дасть можливість пов'язати результати, отримані різними методами оцінки ефективності інвестицій і дати інвестору більш повну інформацію, щодо доцільності інвестиційного проекту.

Список літератури: **1.** *Вдосконалення методики* оцінки ефективності інвестицій в умовах невизначеності та ризику. Інститут менеджменту та економіки „Галицька академія",м. Івано-Франківськ, 2008. **2.** http://www.cfin.ru/finanalysis/invest/fuzzy_analysis.shtml **3.** *Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк В.А.* Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика: Учеб. Пособие – 2-е изд., перераб и доп – М.: Дело, 2002 – 888 с. **4.** *Недосекин. А.О.* применение теории нечетких множеств к задачам управления фінансами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.auditfin.com/fin/2000/2/upr_fin/uprfin1.asp#_Toc478045386 **5.** Экономика: Учебник / Под ред. *доц. А.С. Булатова*. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство БЕК, 2004.

УДК 657. 92 : 339.166.5(075.8)

КОСТЕНКО А.В., ***ЛИННИК О.І.,*** канд. екон. наук, доц.

ОПЛАТА ПРАЦІ В СИСТЕМІ МОТИВАЦІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРУДОВОГО ПРОЦЕСУ

Прогрес суспільства та його конкретних суб'єктів (підприємств, організацій) реалізується перш за все через зміцнення та розвиток особистих матеріальних стимулів, основною формою яких є оплата праці.

У відповідності до положень Закону про оплату праці заробітна плата – це винагорода, обчислена , як правило, у грошовому еквіваленті, яку по трудовому договору власник або уповноважений ним орган виплачує робітнику за виконану ним роботу. Розмір заробітної плати залежить від важкості та умов виконаної роботи, професіонально-ділових властивостей робітника, результатів його праці та господарчої діяльності підприємства.

Премія – основний, найбільш ефективний, стимулюючий виробничу, підприємницьку, торгову чи комерційну діяльність вид додаткової, понад основної, заробітної плати, яка виплачується за покращення основних показників колективної та індивідуальної праці робітників, а також кінцевих загальних результатів виробничої, підприємницької, торгової чи комерційної діяльності.

Показники і умови преміювання повинні стимулювати робітника на сумлінну та інтенсивну працю.

Для оцінки розміру заробітної плати найманих працівників застосовується показник фонду оплати праці.

До фонду оплати праці включаються нарахування найманим робітникам у грошовій та натуральній формі (оцінені у грошовому еквіваленті) за відпрацьований і невідпрацьований час, які підлягають оплаті, або за виконану роботу незалежно від джерела фінансування цих виплат.

Фонд оплати праці складається з:

- фонду основної заробітної плати;
- фонду додаткової заробітної плати;
- інших заохочувальних та компенсаційних виплат.

Кожне підприємство самостійно встановлює форми, системи і розміри оплати праці, а також види трудових виплат (премії, надбавки, доплати і т. і.). У зв'язку з цим на кожному підприємстві повинні бути розроблені положення про оплату праці і штатний розклад. Вказані документи можуть бути змінені протягом місяця, кварталу чи року, в залежності від змін умов праці та її оплати.

У відповідності до діючого законодавства застосовуються наступні системи оплати праці: погодинна, відрядна, індивідуальна відрядна, колективна (бригадна) відрядна, непряма відрядна, відрядно - прогресивна, акордна, відрядно – преміальна.

В Україні функціонує вільний ринок праці. Держава забезпечує право громадян на працю, тобто на одержання роботи з оплатою праці не нижче встановленого державою мінімального розміру, включаючи право на вільний вибір професії, роду занять і роботи (ст. 2 КЗпП України).

Сьогодні людина може реалізувати свою трудову активність різними шляхами: укладанням трудового договору на одному або одночасно на кількох підприємствах, у приватних фірмах, з фізичними особами, займатися підприємницькою діяльністю тощо.

Необхідно зазначити, що робота в умовах ринкових відносин дозволяє працівникам отримувати додаткові доходи у вигляді дивідендів, відсотків, якщо вони є акціонерами або учасниками господарських товариств, мають свою частку та голос в управлінні підприємством.

Актуальним завданням економічної науки в сучасних умовах є всебічне дослідження проблем оплати праці з точки зору подолання кризи і стимулювання економічного зростання в Україні. Від наукового обґрунтування змісту реформи оплати праці, правильного вибору шляхів реформування заробітної плати багато в чому залежать перспективи майбутніх економічних перетворень у нашій країні. Реформування оплати праці є важливою складовою курсу реформ у національній економіці України.

Право громадян на працю закріплено Конституцією України, статтею 43 якої визначено, що кожен має право на працю, яка включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає або на яку вільно погоджується. Трудові відносини всіх найманих робітників регулюються Кодексом законів України про працю, який є основним документом, що регулює трудові правові взаємовідносини.

УДК 336.113.2:621

КОСТЕНКО А.О., ***МЕХОВИЧ С.А.,*** канд. екон. наук

ФІНАНСОВА СТАБІЛЬНІСТЬ ЯК ХАРАКТЕРИСТИКА ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА МАШИНОБУДУВАННЯ

Машинобудівний комплекс, який ще з кінця сімдесятих років двадцятого століття стає провідною галуззю промисловості України та частка якого в обсягу валового внутрішнього продукту на цей час становить близько 12 %, у сучасних умовах, зважаючи на ускладнення та зростаючу мінливість ринкової кон’юнктури у зв’язку з розгорненням економічної кризи у світі, стикається з проблемами не тільки розвитку, але й існування, що ускладнює процеси зміцнення економіки України та становлення її як незалежної високорозвиненої держави. Це пов’язано з тим, що машинобудування розглядається як найважливіший сегмент вітчизняної промисловості, який, створюючи зна-

ряддя праці, безпосередньо впливає на майбутній напрямок та темпи розвитку науково-технічного прогресу у різних галузях народного господарства, зростання продуктивності праці, інші економічні показники, які визначають ефективність розвитку суспільного виробництва.

На сьогоднішній день більшість машинобудівних підприємств зменшили об'єми виробництва, попит на їхню продукцію різко скоротився, а тому підприємствам доводиться працювати на половину, а то і на третину своїх докризових можливостей. У зв'язку з цим не викликає сумнівів необхідність проведення ряду заходів щодо пошуку підходів та розробки рішень, які б допомогли виправити ситуацію, що склалася [5].

Для цього необхідно визначити рівень фінансової стабільності підприємств машинобудування, який підприємство має на дану мить, щоб, виходячи з результатів, мати можливість оцінити здатність та шляхи адаптації фінансового потенціалу машинобудівних підприємств до незапланованих змін зовнішнього середовища. В процесі визначення рівня фінансової стабільності неможливо не стикнутися з проблемами визначення поняття фінансового потенціалу підприємства. Більшість авторів погоджуються з його складністю та багатоаспектністю та визначають фінансовий потенціал підприємства як фактор, що характеризує фінансові можливості розвитку підприємтсва, й переважно за рахунок власних коштів [1, 4].

Експерти зазначають, що фінансовий стан підприємства характеризується головним чином такими коефіцієнтами, як коефіцієнт автономії (фінансової незалежності), коефіцієнт ліквідності, коефіцієнт оборотності обігових коштів, рентабельності власного капіталу, коефіцієнт фінансової незалежності капіталізованих джерел [1].

Розглядаючи підприємства машинобудування Харківської області (ВАТ «Завод ім. Фрунзе», ДП «Завод «Електроважмаш», ВАТ «Харківський тракторний завод ім. Орджонікідзе» та ін.) не можна не зазначити негативні тенденції формування фінансового потенціалу машинобудівних підприємств за період 2004-2008 років, насамперед за рахунок відсутності чи низького та нестабільного рівня чистого прибутку, а також суперечності між окремими досягнутими показниками – деякі розглянуті коефіцієнти перевищують норматив високого рівня (коефіцієнт оборотності обігових коштів, коефіцієнт автономії), деякі – залишаються низькими або взагалі дорівнюють нулю (рівень рентабельності перебував у діапазоні між 0% та 21,96%, коефіцієнт фінансової незалежності коливався в середньому від 0,39 до 1, що є низьким показником порівняно з нормативним значенням), що безсумнівно має негативний вплив на здатність підприємств машинобудування реагувати на зміни зовнішнього середовища [3, с. 90].

Також з переходом до ведення справ у ринкових умовах не відбулося значної зміни системи управління підприємствами машинобудування: хоча спостерігається залучення до апарату управління молодих кадрів зі сформованим європейським мисленням, реалізувати його без відповідного досвіду проблематично. Таким чином, машинобудування потребує поєднання управ-

лінського досвіду минулого з новітніми надбаннями в сфері менеджменту та науково-досліднидних досягнень [2, с. 169].

Ефективність управління підприємством зумовлюється його здатністю конструктивно реагувати на загрожуючі нормальному функціонуванню системи зміни.

Запровадження на підприємствах машинобудування систематичного фінансового моніторінгу та системи аналітичної обробки результатів із їх подальшою інтерпретацією дає змогу визначити можливість протистояння підприємствами машинобудування негативним змінам зовнішнього середовища та вчасно вжити заходи щодо запобігання погіршення свого фінансового стану, що набуває особливої актуальності в періоди економічних та фінансових криз. Наявність інформації про фінансовий стан підприємства дозволяє приймати адекватні рішення й вчасно реагувати на зміни для забезпечення фінансової стійкості підприємства як у поточному пероді, так і в перспективі.

Список використаних джерел: 1. *Васильева Л.С.* Финансовый анализ: учебник / *Л.С. Васильева, М.В. Петровская*. – М.: КНОРУС, 2006. – 544 с. **2.** *Колісник М.К., Сміх К.Е.* Стан підприємств машинобудування в Україні і можливі шляхи виходу з кризи за допомогою стратегії інтеграції / *Колісник М.К., Сміх К.Е.* // Регіональна економіка. – 2008. – № 4. – С. 163-173. **3.** *Кузькин Є.Ю.* Фінансовий потенціал підприємств машинобудівної галузі / *Кузькин Є.Ю.* // Фінанси України. – 2009. – № 7. – С. 89-93. **4.** *Савицкая Г.В.* Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Уч. пособие. – М.: Новое знание, 2001. – 704 с. **5.** Веб-сторінка Харківської обласної державної адміністрації // http://www.kharkivoda.gov.ua/

УДК 658.532

КОШОВА Л.В.

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Метою існування будь-якого підприємства є отримання прибутку. Отримання прибутку внаслідок здійснення господарської діяльності завжди пов’язане з виникненням витрат. Неконтрольований процес формування витрат нерідко призводить до їх істотного збільшення, і, як результат, до збитків та зниження платоспроможності підприємства. Усе це змушує керівництво підприємства постійно удосконалювати діючу систему управління витратами.

Управління витратами – це процес цілеспрямованого формування витрат відносно їх видів, місць та носіїв за постійного контролю рівня витрат і стимулювання їхнього зниження [1].

На сучасних українських підприємствах, в основному, використовують наступні системи управління витратами: 1) директ-кост; 2) стандарт-кост; 3) АВС.

„Direct costing” - метод управління та обліку витрат в системі контролінгу, оснований на визначенні реальної вартості продукції і послуг, незалежно від розрахункових умовно-постійних і накладних витрат. Постійні витрати акумулюються на окремих рахунках та із заданою періодичністю списуються безпосередньо на фінансовий результат.

„Standard costing” - це система виміру планових розмірів витрат на певній ділянці, тобто тих, які повинні бути понесені, а не фактичних (ґрунтується на нормативних витратах); вона передбачає аналіз відхилень фактичних витрат від нормативних, що є важливою інформацією для управління [4].

ABC (Activity Based Costing) передбачає зіставлення в планово-аналітичній та обліковій діяльності витрат та видів діяльності підприємства, які спричинили їх виникнення, в той час як у традиційних системах планування й обліку витрати калькулюються по джерелах їхнього виникнення [2].

Кожен із вище зазначених методів має свої переваги, однак сучасні умови господарювання змушують шукати більш досконалих шляхів управління витратами. Звертаючись до практики зарубіжних країн можна виділити наступні системи управління витратами:

- Absorption costing – всі загальновиробничі витрати розподіляються між реалізованими товарами та залишками на складі, тобто частина постійних витрат відноситься до запасів.
- Target costing – передбачає розрахунок собівартості виробу, виходячи з майбутньої ціни товару. В основу покладений принцип ціноутворення, відтворений у зворотному напрямку Такий підхід найбільш ефективно застосовується для інноваційної продукції.
- Kaizen costing – вважається прямим продовженням Target costing. Система передбачає оптимізацію рівня витрат шляхом залучення всього персоналу підприємства до процесів удосконалення та модернізації [3].

Єдиного універсального способу управління витратами для усіх підприємств виділити не можна, отже удосконалення системи можливе шляхом синтезу кількох найбільш оптимальних та їх адаптації до конкретних умов господарювання.

Список літератури: 1. Управленческий учет (*под ред. А. Шеремета*), М.: ИДФПК – 2000 – 256 с. **2.** *Давидович І.Є.* Управління витратами: Навчальний посібник. 2-е вид., перероб. і доп. - Тернопіль: Економічна думка, 2004. - 228 с. **3**. *Дзьобко І.* Порівняльний аналіз методів обліку витрат// Сучасний бухгалтер. – 2007 - №24. – с. 26-35. **4**. *Шандора Н.В.* Методичні основи організації управління витратами// Фінанси України. - 2003. - №12. - с.53-57.

УДК 336.717.06

КУЛЬШАН Н.С.

ФОРМУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПРИБУТКУ БАНКУ

Головною метою комерційного банку є отримання прибутку, який є різницею між його доходами та витратами.

Доходи - це збільшення економічних вигод протягом звітного року або зростання активів (зменшення зобов'язань), що спричиняють збільшення капіталу і не є внесками акціонерів.

Кількість і склад доходів і витрат залежать від багатьох факторів, як наприклад, кількість виконуваних комерційним банком операцій і послуг, має він філіали чи ні тощо, тобто кожний банк має свій склад прибутку, але на загальних засадах.

Усі доходи та витрати діляться на банківські, небанківські операційні, непередбачені.

До банківських доходів та витрат належать ті, які безпосередньо пов'язані з банківською діяльністю, визначеною Законом України "Про банки і банківську діяльність".

Небанківські доходи та витрати можуть включати інші доходи та витрати, які не відносяться до основної діяльності банку, але забезпечують здійснення банківської діяльності.

Непередбаченими вважаються доходи та витрати, які виникають у разі надзвичайних подій і мають одноразовий характер - прибуток буде визначений тільки за фактом подій; не повторюються по суті.

Доходи та витрати обліковуються наростаючим підсумком з початку року на рахунках 6 і 7 класу, а прибуток - на рахунках 5 класу. В останній робочий день року рахунки доходів і витрат закриваються.

Прибуток розподіляється таким чином:

- сплата податку на прибуток (ставка податку дорівнює 25%);
- відрахування до резервного фонду банку;
- відрахування до фонду матеріального заохочення;
- відрахування у фонд виробничого та соціального розвитку;
- відрахування в інші фонди банку;
- сплата дивідендів

Прибуток є основним і єдиним джерелом створення резервного фонду комерційного банку, який призначений для покриття можливих збитків від банківської діяльності, а також, для сплати дивідендів за привілейованими акціями, коли для цього недостатньо прибутку.

Список літератури: 1. *Гладких Д.* Доходи й витрати як складові ціни банківських послуг//Вісник НБУ. - №3. **2.** *Колісніченко К.В.* Шляхи підвищення прибутковості комерційного банку//Вісник ХНТУ.-№2. **3.** *Криклій О.А., Маслак Н.Г.* Управління прибутком банку: монографія / Суми: ДВНЗ

“УАБС НБУ”, 2008. **4.** Банківський менеджмент: Підручник/ за ред. *О.А. Кириченка, В.І. Міщенка.* – К.: Знання, 2005. 5. Прокопенко І.Ф. Основи банківської справи – ЦУЛ, 2005.

УДК 65.012.32

КУРИЛКИНА А.В., ***ЯРОВАЯ В.И.,*** канд. экон. наук, доц.

МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ: ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРОБЛЕМЫ

После вступления Украины в ВТО уровень конкуренции для наших предприятий резко повысился на внешнем рынке и вопрос качества и управления им стал еще более актуальным.

К сожалению не всегда внедрение и сертификация систем менеджмента качества (СМК) ведет к достижению высоких экономических результатов на предприятии. Одной из причин, препятствующей этому, является игнорирование ведения учета затрат на качество, что приводит к невозможности оценки доли затрат на обеспечение качества продукции в общих затратах предприятия, анализа данных на создание и сертификацию СМК.

При увеличении затрат на обеспечение качества издержки, потери от несоответствия (низкого качества и брака) значительно снижаются. Является общепризнанным, что предупреждение несоответствий значительно выгоднее и менее затратное поведение для предприятия, нежели их поиск, обнаружение и исправление, т.к. незначительное увеличение затрат на профилактические меры дает возможность получить немалую экономию за счет снижения потерь от внешних и внутренних несоответствий, а также уменьшить затраты на контроль.

Так, по данным экспертов, увеличение расходов на недопущение несоответствий с 1 до 7% ведет к общему снижению затрат на контроль качества – с 30 до 28%, на устранение заводского брака и переделки с 35 – 20%. Однако все это не означает, что предприятию необходимо неограниченно увеличивать издержки на качество.

Еще одной причиной, препятствующей достижению высоких результатов, при внедрении и сертификации СМК является неправильная по умолчанию постановка целей данной процедуры. Для большинства руководителей целью является не создание эффективно функционирующей системы менеджмента качества, которая действительно гарантирует качество выпускаемой продукции в соответствии с ожиданиями потребителей, а получение сертификата либо свидетельства. Наличие данного документа дает возможность получить предприятию серьезные конкурентные преимущества. Так, например, по мнению западных экспертов в ближайшем будущем на европейском рынке до 90% контрактов будут заключаться только при наличии данного сертификата. Все чаще без данного документа предприятия не до-

пускают для участия в тендерах, а в некоторых государствах его отсутствие служит таможенным барьером. Таким образом, не вызывает особенное удивление, что многие предприятия ставят перед собой такую задачу и часто ее выполняют. Однако вопросы, действительно актуальные и важные, относительно финансовых, трудовых и материально-технических ресурсов, необходимых для внедрения и сертификации СМК, а также для обеспечения результативной и эффективной экономической работы, остаются не рассмотренными либо отходят на второй план.

Отсутствие на предприятии необходимого надежного метода количественной оценки экономической эффективности внедрения, сертификации и функционирования СМК – еще одна большая проблема и причина, которая препятствует достижению экономического эффекта. Достаточно тяжело не зная действительных объемов затрат ресурсов всех видов на внедрение и функционирование СМК, дать точную оценку эффективности данной системы. Также, практически невозможно, выделить в стоимостном выражении, ту часть прибыли, которая была получена за счет функционирования СМК, а не других мероприятий по улучшению качества.

Вероятно, руководство украинских предприятий еще не до конца осознали все преимущества внедрения на предприятии системы менеджмента качества. В условиях нынешней жесткой конкуренции должно пройти немного времени для того, чтобы понять, что в результате внедрения и сертификации СМК, основанной на новейших научных разработках, предприятие получает возможность увеличить, в первую очередь, уровень качества продукции или услуг, повысить объемы сбыта продукции, уменьшить затраты на исправление брака, а также потери при производстве, увеличить конкурентоспособность выпускаемой продукции и стать привлекательным для внешних инвестиций. СМК позволяет улучшить репутацию предприятия и повысить его рыночную стоимость (по международным оценкам в среднем на 10%). Имея большое количество преимуществ, вопрос внедрения данной системы сугубо индивидуален для каждой компании, и именно руководство должно решать дальнейшую судьбу своего предприятия.

УДК 004.046

КУЦЕНКО О.В.

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Сегодня многие страны, в том числе и Украина, стремятся делать усилия, чтобы перейти на инновационный путь развития, на путь формирования общества, построенного на знаниях. Многие страны приступили к разработке своих национальных инновационных систем, в арсенале которых разработки

шестого технологического уклада: нанотехнологии, биотехнологии, фантастические информационные технологии и технологии систем безопасности. Но нет никакой гарантии, что эти достижения будут использованы не в разрушительных целях, а пойдут на благо человека.

Между тем прогресс науки и техники продолжается, и на повестку дня становится вопрос о построении информационного общества. Однако существующие сегодня социальные, экономические, политические, организационные, научно-технологические различия не позволяют разным странам, регионам, муниципальным образованиям и разным людям в одинаковой степени пользоваться возможностями цифровых технологий [1].

Одним из важнейших показателей научно-технической мощи оказывается ныне внешнеторговый баланс профессиональных знаний. Мировой рынок лицензий, специальной информации о производственных процессах ("ноу-хау") становится заметно растущей отраслью экономики.

Эффективность функционирования любых инновационных систем предприятий в значительной степени зависит от научно-технического уровня, интенсивности и степени использования и совместимости информационных технологий. Практика применения информационных технологий управления требует, прежде всего, подготовки соответствующих управленческих кадров.

На современном этапе – качественной эволюции мирового промышленного рынка – основной по значимости продукцией ведущей группы наиболее передовых в научно-техническом отношении предприятий, контролирующих сферу высоких технологий, оказываются уже не столько выпускаемые ими материальные товары, непосредственно реализуемые на мировом рынке, сколько генерируемые при этом профессиональные знания, многократно используемые затем во всех нижележащих слоях этой самой сферы технологии множеством различных предприятий для создания постоянно растущего числа новых локальных технологий.

Стратегия управления бизнесом все в большей степени зависит от навыков менеджеров выявлять, охранять и использовать интеллектуальную собственность организации. Профессиональные навыки менеджера по управлению интеллектуальной собственностью стали существенным и активным компонентом успеха. Правильно выбранная организационная структура позволяет обеспечить предприятию или компании полную занятость персонала, гибкость в использовании ресурсов и соответствие требованиям рынка.

Фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование деловых процессов для достижения резких, существенных улучшений главных показателей деятельности предприятия, получившее в литературе название «реинжиниринг» становится необходимой задачей всех инновационных предприятий, нацеленных на успех. Реинжиниринг современных систем управления на базе информационных технологий выявил объективную необходимость нового контура в системе инновационного управления – опреде-

ляющего систематическое пополнение знаний каждого управленца, их готовность к слаженному взаимодействию в составе управленческой команды.

Список литературы: 1. *Желены М.* Информационные технологии в бизнесе. – СПб.: Питер, 2002; **2.** Инновации, информационное общество и долгосрочная стратегия развития России / *Бондаренко В.М.* // Информационное общество. – 2005. – № 3. – С.35–39; **3.** Методологический подход к реорганизации деятельности предприятия / *В. Ивлев, М.Каменнова, Т. Попова* // Открытые системы. – 2006. – №2. – С. 11–17; **4.** *Мясникович М.В., Маханек М.М.* Информатизация в Республике Беларусь. // Проблемы правовой информатизации. – 2004. – №7. – С. 6-14; **5.** Перспективы внедрения информационных технологий в систему регулирования инновационной деятельности / *Д.А. Марушко* // Проблемы правовой информатизации. – 2009. – №9. – С. 50–59.

УДК 330.341.1(477)

ЛИТКЕВИЧ А.А.

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ УКРАИНЫ

На современном этапе развития экономики актуальными вопросами становятся аспекты развития, связанные с инновационной деятельностью. Данный вопрос адекватен для рассмотрения не только на региональном и государственном уровнях, но и на международном в целом.

Инновационное развитие является безальтернативным способом решения существующих проблем украинской экономики. Именно инновационная модель развития экономики страны и регионов – определяющий фактор прогресса общества и повышения благосостояния его граждан. Этим обусловлена необходимость государственной поддержки инновационной сферы как источника экономического роста.

На данном этапе развития экономических отношений приоритетными направлениями инновационной деятельности являются: ресурсосберегающие технологии (разработка и внедрение энергоэкономичных источников системы освещения, разработка новейших технологий в перспективных отраслях каждого из региона, использование биотоплива), машиностроение, как основа высокотехнологического обновления всех отраслей производства; развитие высококачественной металлургии; высокотехнологичное развитие сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности; внедрение инновационных технологий строительства; охрана и оздоровление человека и окружающей среды; развитие инновационной культуры общества.

В июне 2009 года правительство приняло распоряжение "Об одобрении Концепции развития национальной инновационной системы". Целью документа является определение основных принципов формирования и реализации сбалансированной государственной политики по вопросам обеспечения

развития национальной инновационной системы, направленной на повышение конкурентоспособности национальной экономики.

Среди основных задач, определенных Концепцией, – обеспечение инновационной направленности системы образования путем повышения уровня компьютеризации высших учебных заведений, активизации научно-технической и инновационной деятельности вузов и увеличения объема ее бюджетного финансирования. Кроме того, планируется создание инновационных структур в системе образования.

Концепцией также определено повышение результативности научных исследований с целью обеспечения инновационного развития национальной экономики. В частности, предполагается увеличение доли научных и научно-технических исследований, направленных на создание новых видов инновационной продукции, ориентация национальных товаропроизводителей на создание высокотехнологической, конкурентоспособной и экологически чистой продукции.

Реализация направлений и выполнение задач развития национальной инновационной системы, определенных этой Концепцией, даст возможность до 2025 года обеспечить интеграцию отечественного сектора научных исследований в мировое научно-технологическое пространство. Также ожидается активизация привлечения объектов интеллектуальной собственности, материальных, финансовых и кадровых ресурсов для обеспечения технологического развития национальной экономики.

Кроме того, реализация задач, даст возможность увеличить до 50% долю инновационной продукции в объеме производства промышленной продукции; повысить до 60% долю инновационно активных предприятий в промышленности и до 30% - долю сектора высокотехнологических производств в структуре обрабатывающей промышленности; увеличить в 5-7 раз объем экспорта высокотехнологической продукции и технологий.

Реализация Концепции осуществляется путем разработки каждые три года плана мер по развитию национальной инновационной системы и обеспечению его выполнения.

Европейский союз выделил Украине 12 миллионов евро для реализации четырех новых проектов, касающихся финансовой помощи инновационному сектору Украины.

Планируется реализация таких проектов: "Усовершенствование стратегий, политики и регулирования инноваций в Украине", "Развитие финансовых схем и инфраструктуры для поддержки инновации в Украине", "Поддержка наукоемких инновационных предприятий и процесса передачи технологий для бизнеса в Украине", "Офис совместной поддержки для способствования интеграции в исследовательское пространство Европейского союза".

Целью представленных четырех проектов является стимулирование местной изобретательности, а также исследования для создания инноваций, их имплементация в украинское производство и дальнейшая передача их бизне-

су. Эти проекты будут внедряться в течение ближайших 2-х лет в тесном сотрудничестве с украинскими научными и изобретательскими кругами, а также местными бизнесменами и промышленниками.

Ориентируясь на инновационную модель развития, в стране необходимо развить условия для завершения перехода на стадию ориентированности на эффективность, развивая, в первую очередь, институциональную среду, финансовые рынки, оснащенность новыми технологиями, повышая эффективность рынков товаров и услуг, а также рынка труда. Вместе с тем без преодоления политического кризиса и коррупционных явлений во всех сферах экономики, без повышения стандартов корпоративного управления, внедрение этических норм ведения бизнеса, отказа от "кумовства" и фаворитизма даже при достаточно высоком уровне высшего образования и исследовательского потенциала выйти из гипокапитализма и построить экономику по инновационной модели не удастся.

УДК 336.225.674

МАСТЕРНА М.М., ***СМОЛОВИК Р.Ф.,*** канд. екон. наук, проф.

ДЕЯКІ НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ АУДИТУ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

В сучасних умовах господарювання в Україні відбуваються економічні зміни, обумовлені загальними процесами глобалізації. Ринкові відносини супроводжується розвитком різноманітних форм власності, конкуренції, права кожного суб’єкта господарювання самостійно приймати зважені, але ризиковані рішення для отримання додаткового підприємницького доходу. В цих умовах в економічно розвинутих країнах внутрішньому аудиту, як і зовнішньому, приділяється велика увага, тому всі компанії, акції яких котируються на біржі зобов’язані створювати аудиторські комітети.[1]

Якщо врахувати, що в системі господарської діяльності України основні фонди є національним багатством країни, то виникає необхідність пошуку тих резервів усередині підприємства, які сприяли б раціональнішому використанню основних засобів і підвищенню фінансової стійкості підприємства в умовах кризової ситуації. А тому, необхідно вдосконалювати процедуру аудиту основних засобів на підприємствах.

Аудит основних засобів – складова загального аудиту фінансово-господарської діяльності господарюючого суб’єкта.

Основним завданням і метою аудиту основних засобів є:

- оцінка організації синтетичного і аналітичного обліку основних засобів у бухгалтерії підприємства і за матеріально відповідальними особами в місцях експлуатації основних засобів, як власних, так і орендованих;

- визначення технічного стану від якого залежить підвищення ефективності використання основних засобів на підприємстві;

- своєчасність і правильність документального оформлення та відображення в бухгалтерському обліку надходження, переміщення і вибуття основних засобів;

- правильність розрахунків сум амортизаційних відрахувань і віднесення їх на витрати виробництва продукції (ви виконання робіт, надання послуг);

- перевірка та оцінка порядку обліку підприємством витрат на ремонт основних засобів;

- перевірка результатів проведеної переоцінки основних засобів та правильності відображення її на рахунках бухгалтерського обліку.

Здійснення перевірки вимагає розроблення програми аудиту з чітким розмежуванням етапів на виконання роботи: перевірку документації, витрат, понесених з метою покращення, амортизаційних відрахувань, переоцінки, отриманих на переданих в оренду основних засобів.

Аудит основних засобів розпочинають з перевірки по факту. Особливу увагу приділяють попереднім матеріалам інвентаризації, документальним свідченням проведення консервації і монтажу основних засобів, актам інвентаризації орендованих, а також розукомплектованих основних засобів.

Під час аудиту операцій з надходження основних засобів слід звернути увагу на правильність формування первісної вартості об’єкта, оскільки вона є базою для нарахування амортизації, що підлягає включенню до собівартості виробленої продукції (робіт, послуг).

Аудиторській перевірці підлягають операції, пов’язані з вибуттям основних засобів. Такі операції мають місце у разі безоплатної передачі їх іншим підприємствам і організаціям у порядку перерозподілу; ліквідації у зв’язку з повним зносом; продажу зайвих і непотрібних; при нестачах, виявлених при інвентаризаціях і перевірках; внесках до статутного капіталу; передачі у довгострокову оренду; в результаті стихійного лиха тощо.

Особливість аудиту операцій з ліквідації основних засобів полягає в тому, що аудитор повинен переконатися у правильності списання фінансового результату від ліквідації недоамортизованої частини вартості основних засобів.[2]

Вдосконалення аудиту основних засобів на підприємстві можливе за рахунок вдосконалення програми аудиту. Так, можна виділити наступні етапи:

- Ознайомлення з обліковою політикою підприємства.
- Інвентаризація основних засобів.
- Визнання основних засобів, критерії віднесення до основних засобів.
- Класифікація основних засобів.
- Визначення права власності.
- Встановлення одиниць обліку основних засобів.
- Перевірка достовірності оцінки основних засобів.
- Перевірка правильності нарахування амортизаційних відрахувань.

- Перевірка документів, які засвідчують надходження, переміщення та вибуття основних засобів.

- Перевірка правильності заповнення регістрів бухгалтерського обліку.

- Перевірка правильності відображення операцій на рахунках бухгалтерського обліку.[3]

Отже, можна зробити висновок, що в аудиторському висновку, крім перевірки основних засобів необхідно визначити заходи покращання збереження обладнання, транспортних засобів, наприклад: підвищення ефективності використання капітальних вкладень і основних фондів, скорочення цілоденних та змінних простоїв, впровадження заходів науково-технічного прогресу, підвищення кваліфікації робочого персоналу, економічне стимулювання основних і допоміжних робітників, що передбачає залежність заробітної плати від випуску і якості виробленої продукції, поліпшення умов праці і відпочинку, оздоровчі заходи, які позитивно впливають на фізичний і духовний стан робітника.

Список літератури: 1. *В. Бурцев:* Організація внутрішнього аудиту в компанії // Фінансовий ринок України. - 2007. - 2(40) **2.** *М.І. Бондар* «Аудит в АПК»: Навч. посібник. – К: КНЕУ. – 2003.- 188с. **3.** *Б. Кругляк, А.Гуменюк:* Аудит основных средств промышленных предприятий: методический аспект // Бухгалтерский учет и аудит. - 2007. - 7

УДК 657.6

МОРОЗ К.С., ПОБЕРЕЖНАЯ Н.М.

АУДИТ ЯК ФОРМА НЕЗАЛЕЖНОГО КОНТРОЛЮ

Суттєві зміни в системі фінансового контролю зумовили розвиток в Україні аудиту як незалежної форми контролю. Аудит став обов'язковою частиною цивілізованого функціонування ринкової економіки кожної країни. Кожне підприємство має необхідність в отриманні своєчасної та достовірної інформації про фінансовий стан підприємства для прийняття управлінських рішень, тому як одним з варіантів, метою аудиту є сприяння ефективності роботи, раціональному використанню матеріальних, трудових і фінансових ресурсів у підприємницькій діяльності для отримання максимального прибутку.

За змістом аудит як одна з форм фінансового контролю включає експертну оцінку фінансово-господарської діяльності підприємства за даними бухгалтерського фінансового обліку, фінансової звітності, а також надання аудиторських послуг і пов'язаних із ними експертиз, консультацій з питань бухгалтерського фінансового і управлінського обліку, фінансової звітності, оподаткування, аналізу господарської діяльності, фінансів, управління трудовими

ресурсами та інших видів економіко-правового забезпечення підприємницької діяльності юридичних і фізичних осіб.

Аудит як особлива організаційна форма незалежного контролю, зарекомендував себе невід'ємним елементом інфраструктури ринку не тільки в умовах розвинутої ринкової економіки, але навіть в умовах економіки умовно-ринкової, перехідного типу, що склалася зараз в Україні.

Інфраструктура, забезпечення та функціонування системи незалежного аудиту продовжують удосконалюватися, але це робиться дуже поступово, що гальмує використання аудиту як належного, основним аспектом підвищення якості аудиту залишається професійний контроль за якістю аудиторських перевірок.

Більшість науковців, які займаються вивченням проблем організаційно-методичного забезпечення аудиту, схиляється до того, що український аудит - сформована на професійному рівні інтелектуальна діяльність у сфері господарювання і потребують вдосконалення лише нормативно-правова база, на основі якій здійснюється аудит, що вирішення проблем перекладу Міжнародних стандартів аудиту на українську мову без урахування нашого національного досвіду та специфіки ведення бухгалтерського обліку в Україні вирішить широкий спектр проблем. Але я вважаю за доцільним враховувати те, що на теперішній час недостатньо вивчені та розвинені важливіші складові аудиту, такі як методи, способи і прийоми аудиту та їх розмежування, ринок аудиторських послуг недосить розвинен в Україні, аудиторських фірми і аудитори мають відносно невеликий досвід роботи на цьому ринку, розробити пропозиції щодо підвищення їх ефективності та удосконалення нормативно-правового регулювання.

Найважливішою умовою, від якої залежить подальша доля аудиту, є забезпечення і підтримка впевненості суспільства в тому, що послуги виконуються відповідно до його сподівань - на високому фаховому рівні, згідно з вимогами Кодексу етики, Національних нормативів аудиту та чинного законодавства. Метою аудиторської діяльності є забезпечення високого фахового рівня послуг для досягнення максимальної ефективності праці, спрямованої на задоволення потреб українського суспільства, що потребує належного правового регулювання з боку держави.

На сьогодні дослідження проблем аудиторської діяльності в Україні невиправдано обмежене і аудит розглядається переважно з економічної сторони, тоді як саме правова регламентація даного незалежного, недержавного інституту є єдиним засобом впливу з боку держави. Дослідження правової природи аудиторської діяльності сприятиме в подальшому розвитку і вдосконаленню законодавства, його адаптації до міжнародних стандартів та приведенню у відповідність до вимог сьогодення.

Існування на економічному просторі підприємств з різноманітною сферою діяльності вимагає прискорення процесу адаптації чинного національного законодавства до міжнародних стандартів, а також вимагає суттєвого коригування нормативно - правової бази в сфері аудиторської діяльності.

Розвиток та існування аудиту на належному рівні потребує вирішення ряду питань, які насамперед пов'язані з підвищенням його якісного рівня. Це дозволить зміцнити престиж професії аудитора і підвищити ступінь довіри до інформації, що надається аудиторами. Питання проблем аудиту набувають актуальності у зв'язку з тим, що лише при якісному виконанні аудиторських перевірок користувачі інформації будуть впевнені в реальності перевіреної фінансової звітності, що дозволить створювати умови для зниження їх інформаційного ризику при прийнятті рішень. Саме така стратегія розвитку вітчизняного аудиту здатна забезпечити його реальну дієвість у суспільстві.

УДК 658:330.341.1.338.534

МОШЕНСЬКА О.В.

РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

У постіндустріальному суспільстві досягнення конкурентних переваг виробничими організаціями можливо тільки за умови розвитку інноваційного менеджменту. Інноваційний менеджмент набуває особливого значення, так як вивчає ряд особливих законів і вимог управління сучасними корпораціями та розвитку підприємництва. Розвиток інноваційного менеджменту має орієнтуватися на нові методи та засоби на поведінку колективів, впровадження нових методів діяльності їхніх керівників, розглянутих у статті.

Під інноваційним менеджментом розуміється особлива сфера відносин, метою яких є визначення основних напрямів науково-технічної та виробничої діяльності в інвестиційно-інноваційному комплексі і, зокрема, в наступних областях: розробка і впровадження нової продукції; модернізація та вдосконалення продукції, що випускається; подальший розвиток виробництва традиційних видів продукції; зняття з виробництва застарілої продукції.

Організація інноваційного менеджменту на підприємстві являє собою систему заходів, спрямованих на раціональне поєднання всіх його елементів у єдиному процесі управління інноваціями. У статті розглядається програма розвитку потенціалу керівників, яка включає у себе заходи конкретизованих за термінами реалізації і орієнтованих на здійснення чітко визначених цілей. Програма включає наступні розділи:

1. Загальні дані
- назва програми
- виконавці програми
- предмет програми
- мета
- об'єкт програми

- куратор програми
- організації, що консультують

2. Зміст програми
- 1етап
- 2 етап
- 3етап
- 4 етап

3. Інформаційне забезпечення
- показники, які характеризують об’єкт і предмет програми
- порядок збирання інформації і її оброблення
- матеріальне забезпечення

4. Особливі умови здійснення програми
- зміни в діяльності підприємства на час здійснення програми
- права, обов’язки консультуючих органів

5.Терміни здійснення програми
- тривалість програми

6.Дані про санкціонування програми
- дозвіл керівництва на здійснення програми.

Застосування програми допомагає з’ясувати та оцінити рівень розвитку підприємства, його стан, досягнення та актуальні проблеми, побудувати і описати моделі бажаного майбутнього стану підприємства, визначити зміст і розробку плану стратегії і плану реалізації заходів, необхідних і достатніх для переведення підприємства з фактичного стану в бажаний та досягнення конкурентних переваг.

УДК 336.221

МУСТИЯНОВИЧ А.Ю., ГРИШИНА Э.В., доц.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Каким образом при максимальных доходах добиться минимальных налогов беспокоит любого руководителя предприятия. Но ошибки в этом деле нередко приводят к достаточно серьезным проблемам для организации. Важно разграничивать налоговое планирование, оптимизацию налогообложения и уклонение от уплаты налогов. А правильная политика в области оптимизации налогообложения приносит значительный экономический эффект, несоизмеримо превышающий размер затрат, произведенных для ее реализации.

Постановка схемы налоговой оптимизации в компании помогает укреплению стабильного положения предприятия, позволяет избежать крупных убытков. Для бизнеса со средней рентабельностью полная налоговая нагруз-

ка зачастую бывает тяжела. В этом случае легальная оптимизация налогообложения просто необходима.

Оптимизация налогообложения предполагает: минимизацию налоговых выплат (в долгосрочном и краткосрочном периоде при любом объеме деятельности) и недопущение штрафных санкций со стороны фискальных органов. Это достигается правильностью начисления и своевременностью уплаты налогов. Цель минимизации налогов – не уменьшение какого-нибудь налога как такового, а увеличение всех финансовых ресурсов предприятия. Оптимизация налоговой политики предприятия позволяет избежать переплаты налогов в каждый данный момент времени. В условиях высоких налоговых ставок неправильный или недостаточный учет налогового фактора может привести к весьма неблагоприятным последствиям, в том числе и само банкротство предприятия.

Может показаться, что сокращение налоговых выплат ведет к увеличению размера прибыли предприятия. Но, отнюдь. Возможно, сокращение одних налогов приведет к увеличению других, а также к финансовым санкциям со стороны контролирующих органов. Наиболее эффективным способом увеличения прибыльности является не механическое сокращение налогов, а построение эффективной системы управления предприятием.

Государство предоставляет множество возможностей для снижения налоговых выплат. Это обусловлено и предусмотренными в законодательстве налоговыми льготами, и наличием различных ставок налогообложения и существованием неясностей в законодательстве, ввиду невозможности учета всех обстоятельств, возникающих при исчислении и уплате налогов.

Существующие методы оптимизации складываются в оптимизационные схемы. Лишь составленная грамотно и с учетом всех особенностей схема, позволяет достичь поставленной цели.

Рассмотрим некоторые критерии оптимизационных схем: эффективность – оптимальность использования в схеме всех возможностей минимизации налогов; соответствие требованиям закона – учет всех возможных правовых последствий использования схемы, продуманность механизмов реагирования на изменение действующего законодательства или на действия налоговых органов; автономность – схема рассматривается с точки зрения сложности в управлении, подконтрольности в применении и сложности в реализации; надежность – это устойчивость схемы к изменению внешних и внутренних факторов, в том числе к действиям партнеров по бизнесу.

Возможные оптимизационные подходы: наиболее распространенным подходом является выбор в качестве критерия оптимизации минимума налоговых платежей в течение налогового периода; минимум налоговой нагрузки (соотношение: сумма налоговых обязательств по всем налогам и сборам к валовому доходу или бухгалтерской прибыли предприятия); обеспечение равномерности формирования налоговых обязательств в соответствии с имеющимися финансовыми ресурсами при обеспечении запланированного уровня прибыли.

При осуществлении налоговой оптимизации возможен вариант использования упрощенного режима налогообложения в целях налогового планирования. При использовании упрощенного режима налогообложения, единого налога, минимизация происходит, как правило, по следующим направлениям:

1. Компания дробит свой бизнес, чтобы каждое подразделение соответствовало определению малого предприятия и платило налоги по упрощенной системе .

2.Холдинг создает предприятия, работающие по упрощенной системе, для выполнения сервисных функций (уборка офисов, погрузочно-разгрузочные работы, техническое обслуживание оборудования).

3.Предприятие реализует продукцию через предпринимателя – единщика, продавая ему продукцию с минимальной наценкой, чтобы перевести налоговую нагрузку на физическое лицо на упрощенном режиме налогообложения.

Список литературы: **1.** *Закон Украины* «О налогообложении прибыли предприятий». **2.** *Закон Украины* «О системе налогообложения». **3.** *В. Базилевич, І. Мазур* Методичні аспекти оцінки масштабів тіньової економіки // Економіка України.-2004. **4.** *В.Корнус* Щодо податкового навантаження в економіці України // Економіст. – 2006. -№7. **5.** *Паєнтко Т.В.* Гармонізація прибуткового оподаткування // Фінанси України. – 2006. -№3.

УДК 659.182

НАГІНА О.Ю., ***ЛАРКА М.І.,*** канд. екон. наук

КОМУНІКАЦІЙНА ПОЛІТИКА ЯК НЕОБХІДНИЙ ФАКТОР ПІДТРИМАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА РИНКУ

З тим, що сьогодні Україна вдало «приміряє» досвід європейських країн, а український споживач стає більш вимогливим і його потреби та смаки вже не так просто задовольнити, комунікаційна політика стає найважливішим елементом сучасної концепції управління маркетингом на ринку країни. В умовах жорсткої конкуренції, що присутня в усіх сферах комерційної діяльності, вже недостатньо просто виготовити та продати товар чи послугу. Сьогодні потрібно проінформувати максимальну кількість потенційних споживачів, створити позитивний імідж товару, вказати на його переваги над іншими подібними товарами. Тому, навіть маючи високоякісний товар, слід професійно та зважено підійти до вибору комплексу комунікаційної політики, адже цей вибір та спланована маркетингова програма вплинуть на подальший стан конкурентоспроможності товару на ринку. Також потрібно визначити, які елементи комплексу маркетингових комунікацій слід поєднати, де і за яких обставин їх використовувати, який прийом застосувати залежно

від сегменту ринку, і чи стануть виправданими трати на маркетингові засоби у майбутньому (наприклад, використання одного з найдорожчих інструментів комунікаційної політики - реклами на телебаченні – ще не гарантує 100-відсотковий прибуток). У суспільстві, де домінують інформаційні технології, вклад в комунікації є вкладом в основні фонди, а не поточними витратами підприємства. Саме інформаційна політика сприяє подальші капіталізації торгової марки. [1]

Виділяють основні та синтетичні елементи комплексу маркетингових комунікацій. Основними є реклама, стимулювання збуту, паблік рілейшенз та персональний продаж, тоді як синтетичними елементами є виставки та ярмарки, брендинг, інтегровані маркетингові комунікації у місцях продажу. В залежності від того, на якому етапі розвитку знаходиться товар застосовуються різні засоби просування в різній інтенсивності. На структуру стратегії просування впливає також група факторів. Ромат Є.В. визначає наступні фактори, що впливають на структуру стратегії просування:

1. Цілі фірми, що стосуються обсягів збуту та їх динаміки при виході на нові ринки, формування та зміна іміджу фірми, що вже сформувався, позиціонування товару.
2. Стан аудиторії споживачів.
3. Етап життєвого циклу товару.
4. Традиції, що вже сформувалися в комунікаційній політиці фірми та її основних конкурентів.[2]

На думку Старостиної А.О. просування товару буде неефективним, якщо вся маркетингова діяльність, що є базою для просування, є неефективною. Тобто, розробляючи стратегію просування необхідно визначитись: по-перше, з стратегією охоплення ринку, з визначенням сегменту ринку, на якому фірма збирається провадити свою діяльність; по-друге, зі стратегією позиціонування;

по-третє, з продуктовою стратегією, тобто, з тим, який товар буде просуватися; по-четверте, зі стратегією ціноутворення; по-п’яте, зі стратегією розповсюдження товару. [3]

Лише після визначення напрямку всіх цих стратегій необхідно приступати до розробки стратегії просування. Даний підхід розглядає просування невідривно від усієї маркетингової діяльності в стратегічному аспекті. Так, Джим Блайд у своїй книзі “Маркетингові комунікації. Що? Як? Чому?” визначив елементи, які необхідно брати до уваги в процесі стратегічного планування маркетингових комунікацій. Ними є наступні:

1. Ситуаційний аналіз, що включає дослідження поточних умов зовнішнього середовища, яким повинні будуть відповідати маркетингові комунікації;
2. Визначення цілей. Необхідно визначити, яких результатів ми очікуємо після певної комунікації;
3. Формування бюджету маркетингових заходів;

4. Прийняття стратегічних рішень. Визначення напрямків комунікації;

5. Прийняття оперативних рішень. Розробка тактики комунікацій;

6. Управління комунікаційною компанією – дії спрямовані на виконання стратегічних і тактичних планів;

7. Оцінка ефективності комунікаційної кампанії. [4]

Сьогодні український виробник обирає та використовує елемент комунікацій, що притаманний саме його товару та в залежності від розміру коштів, що виділяються на «розкручування» товару. Виробник спрямовує кошти та зусилля на перетворення банального товару в унікальний бренд. Адже в умовах ринкової конкуренції за привернення уваги покупця змагаються не самі товари, а їхні образи. Для покупця назва відомого бренду служить надійним орієнтиром у великій кількості товарів різних фірм-виробників. Для продавця популярність його товарного знаку гарантує стабільний рівень продажів і одержуваного прибутку для інвестиційної діяльності (можливо, інвестицій у запуск нової лінії товарів, або взагалі у новий вид прибуткової діяльності) за рахунок залучення нових покупців. Тому створення певної думки, купи позитивних асоціацій у свідомості споживача є важливим чинником ведення бізнесу та підтримання конкурентоспроможності компанії на ринку.

Список літератури: 1. *Голубков Є.П.* Основи маркетинга: Навчальний посібник. – М.: Фінпрес, 1999. – 656с. **2.** *Ромат Е.В.* Реклама в системе маркетинга: Учебн. Пособие/Харьк.гос.академия технол. и орг. питания.-Харьков,1995.-229с. **3.** *Старостіна А.О.* Промисловий маркетинг. Теорія та господарські ситуації. Підручник.-К.: “Іван Федоров”, 1997. – 400с. **4.** *Блайд Дж*. Маркетинговые коммуникации: Что? Как? И Почему? / пер.с англ. – Днепропетровск: Баланс-Клуб, 2004. – 368 с.

УДК 331. 101. 3

НАГАЙСКАЯ В.Ю.

РАЗВИТИЕ ПРИВЕРЖЕННОСТИ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

В современном обществе повышение организационной приверженности персонала является одной из актуальных задач. Сейчас работники осознают свою профессиональную ценность, а предприятия, не желая мириться с потерей опытных сотрудников, разрабатывают различные системы поощрений, для развития приверженности своего персонала. Чем выше квалификация сотрудника, тем тоньше и ненавязчивее должно быть на него влияние.

Приверженность персонала - это социально-психологическая установка, характеризуемая доброжелательным, корректным, искренним, уважительным отношением к руководству, сотрудникам, иным лицам, их действиям, к компании в целом; осознанным выполнением сотрудником своей работы в соответствии с целями и задачами компании и в интересах компании, а также со-

блюдением норм, правил и обязательств, включая неформальные, в отношении компании, руководства, сотрудников и иных субъектов взаимодействия.

Приверженность организации предполагает: идентификацию, вовлеченность и лояльность. Степень приверженности работников своей организации зависит интенсивности у них проявления каждого из трех названных компонентов.

Организационная приверженность персонала характеризуется несколькими признаками. Во-первых, гордостью за принадлежность к организации, рассмотрением ее целей и ценностей как собственных. Во-вторых, готовностью прилагать напряженные усилия в интересах своей компании и стремлением делать больше. В-третьих, сильным желанием сохранить членство в организации и готовностью всегда отстаивать ее интересы. Вклад сотрудников в получение бизнес - результатов и самоотдача в достижении корпоративных целей во многом зависят от уровня приверженности работников к своей организации.

В работе выделены факторы, влияющие на степень приверженности организации: мотивация труда и трудовые ценности, уровень образования, возраст, семейное положение, удаленность места жительства от места работы, возможности, которые созданы в организации для удовлетворения основных потребностей персонала, степень информированности работников о проблемах организации, степень их вовлеченности в решение проблем организации, внимание и участие со стороны компании, уважительное отношение к человеку, забота о людях, об их развитии, предыдущий опыт сотрудника, чувство причастности, способность лидера подать пример, поставить цели, убедить, посоветовать, оценить, проинформировать, расширить самостоятельность и ответственность работника, ввести новые традиции, воодушевить работника на улучшения в работе, использовать желание работника иметь хорошую репутацию, стремление улучшить имидж компании в глазах работников и другие факторы.

Препятствиями на пути формирования приверженности, а также факторами, ее разрушающими выступают плохая информированность работников, социальная незащищенность, неэффективная система стимулирования труда, отсутствие заботы со стороны работодателя о социальных проблемах персонала, неэффективная коммуникация в организации, невнимательность руководства к подчиненным, отсутствие профессиональной перспективы, самореализации, неблагоприятные условия труда, недостаточное планирование и организация работы, несоответствие квалификации работников выполняемой ими работе, плохой моральный климат в коллективе, мелочный контроль и недоверие со стороны руководства, деление работников компании на первый и второй сорт, отсутствие права на ошибку, изношенность основных фондов и другие факторы.

Большинство препятствий можно свести в два блока: причины, связанные с недостатками на уровне управления, а также причины, связанные с проблемой построения организационной культуры.

Опыт успешных организаций показывает, что добиться высокой приверженности персонала можно лишь в том случае, если руководство организации придерживается таких принципов управления, при которых учитываются цели и интересы работников, когда обеспечивается широкое их вовлечение в процесс решения организационных проблем:

1. Работникам дают почувствовать, что они являются частью команды, их привлекают к решению проблем, создаются условия для развития карьеры внутри компании, работники принимают участие в прибылях и доходах.

2. Создание как можно более комфортных рабочих условий и рабочего окружения. Для возможности вовремя оценить потенциальные риски, применяют следующие решения:

– диагностика внутреннего климата компании;

– анализ и определение направлений совершенствования организационной культуры;

– выявление управленческих рисков, связанных с культурой организации.

Для решения задач оценки и повышения организационной приверженности персонала используется широкий класс диагностических и воздействующих методов: фокус-группы, глубинные интервью, анкетные опросы, тренинги, психологическое тестирование, деловые и ролевые игры, case study, индивидуальное консультирование, круглые столы, четырех конференциальная модель группы Аксельрода и др., которые помогают оценить уровень приверженности персонала, определить проблемные области в отношениях «руководство - подчиненные» и помочь найти оптимальное решение данной проблемы.

УДК 336.5.02:330.341.1.330.131.7

НОС Н.А.

УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РИЗИКАМИ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

На даному етапі світова економіка знаходиться у нестабільному стані. ЇЇ нестабільність обумовлюють різні фактори, одним із них є фінансові ризики підприємств, що функціонують на ринку. Фінансові ризики пов‘язані з вірогідністю втрати фінансових ресурсів, тому ця проблема є доцільною для вивчення. Управління фінансовими ризиками на інноваційних підприємствах здійснюється у різних напрямках і за допомогою різноманітних методів, розглянутих у статті.

Під фінансовими ризиками при реалізації інноваційних проектів розуміють вірогідність виникнення непередбачуваних фінансових втрат (знижен-

ня прибутку, доходів, втрата капіталу і т.д.) у ситуації невизначеності умов інноваційної діяльності підприємства.

Повністю ухилитися від ризику при реалізації інноваційних проектів неможливо, тому що інновації і фінансовий ризик являються двома взаємопов‘язаними категоріями. У статті розглядається система спеціальних методів, що дозволяють управляти фінансовими ризиками.

1. Методи компенсації фінансових ризиків:

а) стратегічне планування діяльності організації; б) активний маркетинг, в) прогнозування зовнішнього середовища, г) моніторинг соціально-економічного і зовнішнього середовища, д) створення системи резервів

2. Методи локалізації фінансових ризиків:

а) створення організацій, що використовують венчурне фінансування, б) створення спеціальних підрозділів, що виконують фінансово ризикові проекти

3. Методи розподілу фінансових ризиків:

а) диверсифікація діяльності, б) диверсифікація збуту та поставок, г) диверсифікація інвестицій, д) розподілення відповідальності між учасниками

4. Методи ухилення від фінансових ризиків:

а) відмова від ненадійних партнерів, б) відмова від фінансово ризикових проектів, в) страхування фінансових ризиків, г) пошук гарантів

Вибір конкретного шляху мінімізації фінансових ризиків залежить від досвіду керівника та можливостей інноваційного підприємства. Однак, для досягнення більш ефективного результату, рекомендується використовувати не один, а сукупність методів управління фінансовими ризиками та їх мінімізації на усіх стадіях реалізації інноваційного проекту.

УДК 364.23(477)

ОСТРОКОНЬ Ю.В.

БЕЗРОБІТТЯ В СУЧАСНИХ ЕКОНОМІЧНИХ УМОВАХ УКРАЇНИ

Сутність безробіття полягає в тому, що це не випадкове, а закономірне явище, породжене процесом нагромадження капіталу в умовах ринкової економіки, основаної на приватній власності на засоби виробництва. Ринкова економіка за таких умов неминуче породжує безробіття, одночасно останнє є неодмінною умовою її нормального функціонування.

Сучасні теорії ринку праці розрізняють такі типи безробіття у залежності від причин вивільнення робочої сили:

1. природне;
2. вимушене.

В залежності від величини часового інтервалу безробіття може бути тривалим (4 – 8 місяців), довготривалим (8 – 18 місяців) і застійним (більше 18-ти місяців); може бути прихованим і легалізованим.

У зв’язку з тим, що економічні, моральні та соціальні втрати від безробіття великі, уряди всіх країн прикладають зусилля, щоб досягти зниження безробіття нижче природного або нормального рівня. Тому вводиться ще одне поняття – оптимального безробіття, що означає безробіття, рівень якого нижче природного. Досвід багатьох країн є свідченням того, що в міру падіння рівня безробіття нижче природного, випуск продукції збільшується вище потенційного. І тут ми зустрічаємося з таким парадоксом, що навіть при досягненні оптимального рівня безробіття добробут населення на максимальному рівні не забезпечується. Це відбувається внаслідок дії законів ринкової економіки: існує тісний зв’язок і залежність заробітної плати, цін на споживчі товари від розмірів безробіття.

Рівень безробіття є досить диференційованим по окремих регіонах України. Нині найвищий рівень зареєстрованого безробіття характерний для західних областей республіки — Волинської, Житомирської, Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської та Тернопільської. Найнижчі показники рівня безробіття склалися в Одеській області, м. Києві та Севастополі.

Враховуючи демографічну ситуацію, яка склалася в різних регіонах України, можна передбачити, що при нинішньому рівні створення нових робочих місць у західних областях і природному прирості населення рівень безробіття в майбутньому набуде в цьому регіоні ще більшої гостроти.

Впровадження ринкових механізмів господарювання вимагає від держави, регіональних органів управління завчасної розробки та реалізації соціальних гарантій у сфері зайнятості населення працездатного віку. Тим більше, що значна частина населення зараз перебуває в умовах вимушеної неповної зайнятості. Лише чисельність працюючих в режимі неповного робочого тижня (дня) перевищує 2 млн. чоловік.