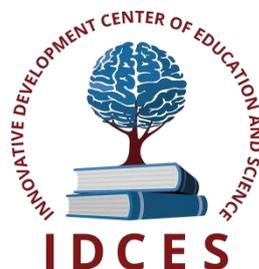


ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



Перспективы развития технических наук

Выпуск IV

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 июля 2017 г.)**

г. Челябинск

2017 г.

УДК 62(06)
ББК 30я43

Перспективы развития технических наук, / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 4. . г. **Челябинск**, 2017. 63 с.

Редакционная коллегия:

доктор технических наук, профессор Аракелян Э.К. (г. Москва), кандидат технических наук Белоусов М.В. (г. Екатеринбург), доктор физико-математических наук, профессор Будагян И.Ф. (г. Москва), доктор технических наук Бунаков П.Ю. (г. Коломна), кандидат технических наук Валеев А.Р. (г.Уфа), доктор технических наук, профессор Высоцкий Л. И. (г. Саратов), профессор, академик МАНЭБ, заслуженный ветеран СО РАН Галкин А. Ф. (г.Санкт-Петербург), кандидат технических наук, доцент Горюнова В.В. (г. Пенза), кандидат педагогических наук Давлеткиреева Л.З. (г. Магнитогорск), доцент доктор технических наук, профессор Дадашев М.Н. (г. Москва), доктор технических наук, профессор Денисов В.Н. (г. Санкт-Петербург), кандидат технических наук Егоров А. Б. (г. Харьков), доктор технических наук, профессор Жуманиязов М.Ж. (Узбекистан, г. Ургенч), доктор технических наук, профессор, заслуженный мелиоратор РФ Заднепровский Р.П. (г. Волгоград), кандидат технических наук Иванов В.И. (г.Москва), кандидат технических наук Ключева И.В. (г. Новосибирск), кандидат технических наук, доцент Корниенко В.Т. (г. Ростов-на-Дону), кандидат технических наук, профессор Куберский С.В. (Украина, г. Алчевск), доктор технических наук, доцент Курганова Ю. А. (г. Москва), кандидат физико-математических наук Лапушкин Г.И. (г. Москва), кандидат технических наук Мостовой А.С. (г. Энгельс), доктор технических наук, профессор Мухуров Н.И. (Белоруссия, г. Минск), кандидат технических наук, доцент Никулин В.В. (г.Саранск), кандидат технических наук, профессор Охрименко О.В. (г. Вологда-Молочное), доктор технических наук, профессор Пачурин Г. В. (г. Нижний Новгород), кандидат технических наук Полонский Я.А. (г. Волгоград), кандидат технических наук Решетняк С. Н. (г. Москва), инженер, аспирант Рычков Е.Н. (Франция, г.Пуатье), доктор химических наук Хентов В.Я. (г. Новочеркасск).

В сборнике научных трудов по итогам IV Международной научно-практической конференции **«Перспективы развития технических наук»**, г. **Челябинск**, представлены научные статьи, тезисы, сообщения студентов, аспирантов, соискателей учёных степеней, научных сотрудников, докторантов, специалистов практического звена Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Сборник включен в национальную информационно-аналитическую систему "Российский индекс научного цитирования" (РИНЦ).

© ИЦРОН, 2017г.
© Коллектив авторов

Оглавление

СЕКЦИЯ №1. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)	6
СЕКЦИЯ №2. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)	6
ОПЕРАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАКЕТ 1 Выскуб В.Г., 2 Целищев В.С.	6
OPERATION ESTIMATION OF PARAMETERS OF ROCKETS 1 Vyskub V., 2 Tselischev V.	6
СЕКЦИЯ №3. ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)	8
СЕКЦИЯ №4. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)	8
МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ АКПП Ванчугов О. В., Попова Г. И.	8
СЕКЦИЯ №5. ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)	11
ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ТЕЛ Заднепровский Р.П.	11
УТИЛИЗАЦИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА С ПОМОЩЬЮ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ Казанчева А.Н.	16
ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В НАЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ Казанчева А.Н.	19
ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ РЕЖИМНОГО ХАРАКТЕРА ГОРНОГО ЭНЕРГОРАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН РАЗМЕЩЕНИЕМ ОБЪЕКТОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ Шехахмедов М.Ш., Будовский В.П.	21
СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ ОБЕСТОЧИВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ Шутенко Д.А.	26
СЕКЦИЯ №6. ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)	28
СЕКЦИЯ №7. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)	29
ЭКСТРАКЦИЯ СВИНЦА ИЗ РАСПЛАВЛЕННОГО ОЛОВА Дьяков В.Е.	29

СЕКЦИЯ №8.	
ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)	35
«ЛИБЕРТИ» - СУДА НАШЕЙ ОБЩЕЙ ПОБЕДЫ	
Борисенко А.К.	35
ВИЛОЧНЫЙ ПНЕВМОСИЛОВОЙ КОРРЕКТОР В ХОДОВОЙ СИСТЕМЕ ТРАКТОРНО-	
ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТА	
Худовец В.И., Кузнецов Е.Е.	39
СЕКЦИЯ №9.	
АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)	41
СЕКЦИЯ №10.	
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)	41
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
Герц В.А., Сыродоева Л.В., Столповский Г.А., Романюк П.В.	42
ПРИЧИНЫ ТЕЧИ НАПЛАВЛЯЕМОЙ РУЛОННОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ МЯГКОЙ	
КРОВЛИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	
Потехин А.А., Сапрыгина Ю.В., Греков А.Д., Волох К.С.	44
АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ	
ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ	
Тлустый Р.Е., Крючкова В.И.	47
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВИЗУАЛЬНЫХ КОММУНИКАЦИЙ	
АВТОВОКЗАЛОВ	
Шевчук А.В., Тлустый Р.Е.	49
СЕКЦИЯ №11.	
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)	52
СЕКЦИЯ №12.	
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)	52
СТРУКТУРНО-РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПОКАЗАТЕЛИ	
ЭМУЛЬСИОННОЙ СИСТЕМЫ	
Косенко Т.А.	52
СЕКЦИЯ №13.	
ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)	53
СЕКЦИЯ №14.	
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)	54
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СТАНЦИЙ	
МОНИТОРИНГА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ	
Волкодаева М.В., Кузнецов В.А.	54
СЕКЦИЯ №15.	
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)	57

СЕКЦИЯ №16.	
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)	57
СЕКЦИЯ №17.	
ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)	57
СЕКЦИЯ №18.	
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)	57
СЕКЦИЯ №19.	
НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)	57
СЕКЦИЯ №20.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)	57
TIJORAT BANKLARIDA AXBOROT XAVFSIZLIK SIYOSATINING O'RNI 1 Qodirov Z.Z., 2 Boboqulov B.H.	57
СЕКЦИЯ №21.	
МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)	60
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2017 ГОД	61

СЕКЦИЯ №1.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)

СЕКЦИЯ №2.

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)

ОПЕРАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАКЕТ

1 Выскуб В.Г., 2 Целищев В.С.

(1 доктор технических наук, профессор, 2 кандидат технических наук, доцент)

1 Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы, г. Москва,
2 Московская финансово-юридическая академия, г. Москва

OPERATION ESTIMATION OF PARAMETERS OF ROCKETS

1 Vyskub V., 2 Tselischev V.

(1 doctor of sciences, professor, 2 candidate of Science, assistant professor)

1 Republican Research and Consulting Center of Expertise, Moscow
2 Moscow Finance and Law Academy

АННОТАЦИЯ

Рассмотрена методика оперативного оценивания параметров ракет, которая позволяет определить выходные характеристики новой разрабатываемой аналогичной ракеты с приемлемой инженерной точностью.

ABSTRAKT

The article describes the technique of operational estimation of parameters of rockets, which enables to determine the output characteristics of a new similar rocket with acceptable precision engineering.

Ключевые слова: сложная система, оперативный анализ, проектирование, линейные пространства, входные, выходные характеристики.

Keyword : difficult systems, operational analysis, design, linear space, input\ output characteristics.

При проектировании сложных систем, конструкторы и разработчики систем всегда ставят задачу определения выходных характеристик сложных систем. На ранних этапах проектирования эта задача затрудняется тем, что нет полной информации о зависимостях выходных характеристик от входных. Если существуют аналогичные ранее разработанные системы с известными входными и выходными характеристиками, хотя и с неизвестными зависимостями входа от выхода и конструкторы пытаются разработать систему с улучшенными характеристиками, то опираясь на предыдущие разработки можно приближенно рассчитать выходные характеристики (целевые функции) разрабатываемой системы.

Пусть существуют две ранее разработанные системы: A_1 ; A_2 с известными входными и выходными характеристиками, хотя и с неизвестной зависимостью выходных характеристик от входных. Представим входные характеристики ранее разработанных систем в виде векторов:

$A_1 = (a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n})$; $A_2 = (a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n})$; где $a_{11} \dots a_{1n}$ входные параметры систем.

Выходные характеристики обозначим: F_{A_1} ; F_{A_2} .

Входную характеристику новой разрабатываемой системы запишем в виде:

$A_y = (a_{y1}, a_{y2}, \dots, a_{yn})$.

Выходную неизвестную характеристику новой разрабатываемой системы обозначим: F_{A_y} .

Запишем систему линейных уравнений:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = F_{A_1}$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = F_{A_2}$$

$$a_{y1}x_1 + a_{y2}x_2 + \dots + a_{yn}x_n = ? (F_{Ay})$$

Из этой системы линейных уравнений видно, что число неизвестных n больше числа линейных уравнений. Необходимо вычислить выходную характеристику новой разрабатываемой системы - F_{Ay} . Решить точно данную систему уравнений нельзя – некорректная задача. Для приближенного решения данной задачи применим так называемый оперативный анализ, основанный на теории линейных пространств. Суть методики оперативного анализа систем в следующем. Имеются два многомерных пространства: входных и выходных характеристик ранее разработанных систем. Векторы $A_1; A_2$ - ранее разработанные системы-аналоги, вектор A_y - новое проектное задание. Соединив концы векторов A_1, A_2 построим «обучающую гиперплоскость» - S , на которую опустим перпендикуляр - ρ , (вектор уклонения) с конца вектора A_y . $S = \lambda_1 A_1 + \lambda_2 A_2$, где λ_1, λ_2 – оптимальные множители оценивания. Квадрат вектора уклонения равен: $\rho^2 = (S - A_y)^2 = (\lambda_1 A_1 + \lambda_2 A_2 - A_y)^2 \rightarrow \min$. Берем производные по λ_i : $\frac{\partial \rho^2}{\partial \lambda_i}$ и приравниваем их к нулю, определяем $\lambda_1; \lambda_2$. Выходная характеристика $F_{Ay} \approx \lambda_1 F_{A1} + \lambda_2 F_{A2}$.

Вектору A_1 на пространстве входных характеристик соответствует вектор B_1 на пространстве выходных характеристик; вектору A_2 соответствует вектор B_2 и т.д.; вектору A_y^* соответствует вектор B_y . Соединив концы этих векторов образуем «обучающую гиперплоскость» U . $U = \lambda_1 B_1 + \lambda_2 B_2$. Опустив перпендикуляр с конца вектора B_y на ось F_1 , получим выходную характеристику F_{11} – искомую выходную характеристику - F_{Ay} .

Приведем пример решения задачи определения выходной характеристики - скорости ракеты - M (M - скорость звука) системы «воздух-воздух» Великобритании Skyflash, в сопоставлении с Firest reak и Ped Top, используемых в качестве двух аналогов - A_1 и A_2 .

№	Параметры	Firest reak (A_1)	Ped Top (A_2)	Skyflash (A_y)
1	Длина (мм)	3190 (1)	3320 (1,04)	3380 (1,06)
2	Размах крыла (мм)	750 (1)	910 (1,2)	1020 (1,36)
3	Масса (кг)	136 (1)	154 (1,13)	193 (1,42)
4	Масса боевой части(кг)	22,7 (1)	31 (1,37)	39,5 (1,74)
5	Скорость (М) (F)	3 (F_1)	3,2 (F_2)	?(4) (F_{Ay})

Возьмем входные безразмерные параметры Firest reak за базовые и произведем нормировку, поделив их сами на себя, а остальные поделим на параметры Firest reak.

$$A_1 = 3190/3190; 750/750; 136/136/22,7/22,7; A_1 = [1; 1; 1; 1; 1];$$

$$A_2 = 3320/3190=1,04; 910/750=1,2; 154/136=1,13; 31/22,7=1,37.$$

$$A_2 = [1,04; 1,21; 1,13; 1,37];$$

$$A_y = 3380/3190=1,06; 1020/750=1,36; 193/136=1,4; 39,5/22,7=1,74.$$

$$A_y = [1,06; 1,36; 1,42; 1,74].$$

Таким образом, система несовместных уравнений:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = F_{A1}$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = F_{A2}$$

$$a_{y1}x_1 + a_{y2}x_2 + \dots + a_{yn}x_n = ? (F_{Ay});$$

преобразуется в :

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 3$$

$$1,04x_1 + 1,2x_2 + 1,13x_3 + 1,37x_4 = 3,2$$

$$1,06x_1 + 1,36x_2 + 1,42x_3 + 1,74x_4 = ? (F_{Ay}).$$

Вычислим скалярные произведения векторов:

$$A_1^2 = 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 = 4; A_2^2 = 1,04^2 + 1,2^2 + 1,13^2 + 1,37^2 = 5,7;$$

$$A_1 \cdot A_2 = A_{12} = 1 \cdot 1,04 + 1 \cdot 1,21 + 1 \cdot 1,13 + 1 \cdot 1,37 = 4,75;$$

$$A_y \cdot A_1 = A_{y1} = 1,06 \cdot 1 + 1,36 \cdot 1 + 1,42 \cdot 1 + 1,74 \cdot 1 = 5,58;$$

$$A_y \cdot A_2 = A_{y2} = 1,06 \cdot 1,04 + 1,36 \cdot 1,21 + 1,42 \cdot 1,13 + 1,74 \cdot 1,37 = 6,73.$$

$$A_y A_y = A_y^2 = 8.$$

Вычислим определители Грама:

$$\Delta_0 = \begin{vmatrix} A_1^2 & A_{12} \\ A_{12} & A_2^2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 4 & 4,75 \\ 4,74 & 5,7 \end{vmatrix} = 0,24;$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} A_{y1} & A_{12} \\ A_{y2} & A_2^2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 5,58 & 4,75 \\ 6,73 & 5,7 \end{vmatrix} = -0,16;$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} A_1^2 & A_{y1} \\ A_{12} & A_{y2} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 4 & 5,58 \\ 4,74 & 6,73 \end{vmatrix} = 0,42.$$

Определим погрешность с помощью оперативного анализа сложных систем,

Вычислим оптимальные множители оценивания: λ_1 и λ_2 .

$$\lambda_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta_0} = \frac{-0,16}{0,24} = -0,66; \quad \lambda_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta_0} = \frac{0,42}{0,24} = 1,75.$$

Определим выходную (целевую) функцию - скорость ракеты «воздух-воздух» Великобритании Skyflash, по формуле:

$$F(A_y) \approx \lambda_1 F(A_1) + \lambda_2 F(A_2).$$

$$F(A_y) \approx -0,66 \cdot 3 + 1,75 \cdot 3,2 = 3,62.$$

Таким образом, по нашим расчетам скорость ракеты равна 3,62 М (3,62 скорости звука). Истинное значение равно 4М. Погрешность составила 9%.

Список литературы

1. Выскуб, В.Г. Применение оперативного анализа при проектировании сложных систем/ В.Г. Выскуб, В.С. Целищев// Динамика сложных систем. – 2013.- №1. С.56-58.
2. Шилов, Г.Е. Математический анализ. Конечномерные линейные пространства. / Г.Е. Шилов. – М.:Наука,1969.-430 с.
3. <http://www.terrios cuola.com/wikipedia/ru>.

СЕКЦИЯ №3.

ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)

СЕКЦИЯ №4.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ АКПП

Ванчугов О. В., Попова Г. И.

ВГУЭС, РФ, г. Владивосток

В статье анализируются способы продления срока службы гидравлической АКПП в условиях повышенных нагрузок, исследуются способы модернизации узлов АКПП. Рассматриваются основные методы и способы усиления компонентов АКПП, которые играют ключевую роль в продлении эксплуатационного срока, позволяющие обеспечить возможность эксплуатации автомобиля в максимально тяжелых режимах.

Ключевые слова: модернизация АКПП, узлы АКПП, усиление узлов АКПП.

В настоящее время многие компании специализируются на модернизации автоматической коробки передач. Возможно перепрограммирование алгоритмов управления трансмиссии, так и механические работы по улучшению узлов АКПП.

Цель сообщения – проанализировать методы продления срока службы гидравлической АКПП в условиях повышенных нагрузок.

В соответствии с поставленной целью сформированы задачи:

- установить и выявить проблемы по модернизации узлов автоматической коробки передач,
- разобрать методы с помощью, которых будет проводится тюнинг узлов АКПП,
- собрать и проанализировать необходимую информацию для решения всех проблем.

Актуальность данной проблематики заключается в том, что при износе АКПП или покупке б/у АКПП перед человеком встаёт задача в улучшении коробки передач, ведь ждать пока она окончательно выйдет из строя не стоит. Лучше начинать действовать, и выполнить модернизацию (тюнинг), который позволит:

- повысить долговечность, а также надежность и износостойкость (прочность) агрегата,
- позволит повысить скорость переключения передач, передаточных чисел и крутящего момента при начале движения, повысить динамику скоростной езды и прочих рабочих характеристик АКПП,
- устранить разные проблемы (например, тюнинг может помочь с устранением рывков при переключении передач – позволит совершать переключения скорости плавно)

Существуют различные методы модернизации (тюнинга) АКПП. Они бывают [1]:

1. Химический – при данном виде тюнинга предлагается использование всевозможных присадок, специальных ATF, разных модифицирующих жидкостей и веществ, которые понижают трение узлов и деталей устройства. Их задача состоит в простом – в улучшении рабочих параметров трансмиссии, в устранении недостатков при работе, увеличить срок полезной службы АКП. Производятся преимущественно в США.

2. Качественный метод. Данный метод напрямую связан с воздействием на качество материалов, из коих состоят остальные – запасные части и узлы коробки. При данном методе функции и рабочие характеристики не подвергаются особым изменениям.

3. Конструкционный (глубокий) метод. Он напрямую подразумевает изменение в конструкциях элементов АКП, собственно, что и ведёт к модернизации их характеристик, например, таких как: оборотов двигателя на старте, вращательного момента, динамики и резкости переключений, времени активизации блокировки гидротрансформатора, оптимальных границ переключений относительно оборотов и скорости движения и прочего.

4. Программный метод тюнинга. Данный метод предполагает изменение настроек, а также перепрограммирование алгоритмов переключения АКП.

При химическом тюнинге:

- самым популярным средством улучшения относятся жидкости для промывания АКП. Чаще всего требуется однократное применение данных жидкостей. Жидкость заливается в коробку, и автомобиль в течение 10-20 минут работает во всех режимах, при этом все отложения и продукты износа вымываются, далее необходимо совершить замену масла. Польза данной процедуры состоит в том., что все продукты износа вымываются из гидротрансформатора «автомата», но при существенно изношенных или повреждённых автоматических коробок передач приводит к засорению стоков коробки крупными изношенными фракциями, что влечёт за собой ухудшение работы в целом.

- применение присадок-герметиков. Присадки-герметики используются для устранения либо предотвращения течей в каналах коробки, но при этом вещество заметно вредит плунжерам, соленоидам и механическим клапанам, засоряя масляные клапаны, осуществляется зависание коробки [2].

- присадки-кондиционеры, снижают уровень трения между металлическими компонентами агрегата, сокращают износ, повышают долговечность металлических деталей (таких как подшипников, компонентов с зубчатыми зацеплениями).

- присадки для восстановления уплотнителей и поршней из резины, пример вещества «Trans-XK&W»;

- универсальные присадки, к примеру «StageTransmission» от XADO, обещающие совмещение позитивных эффектов от всех других химических веществ. В самом доступном масле для автоматической коробки передач соблюдается полный набор присадки, которые обеспечивают оптимальную работу коробки-автомата. С большим количеством положительных качеств масел-присадок наравне и много негативных и побочных эффектов. При всём этом положительный эффект довольно краткосрочен, и универсальные присадки чаще всего суммируют вред от различных средств.

Физико-химический тюнинг подразумевает закалку и упрочнение особых, наиболее требовательных компонентов АКП. Для этого некоторые детали подвергаются воздействию больших температур, их держат в специальных растворах химических соединений (как органических, так и неорганических), далее их охлаждают по особой методике. Данный способ является достаточно дорогостоящим, но и в тоже время наиболее эффективный. Прочность деталей и их компонентов возрастает, но при этом необходимы высокотехнологические условия.

Качественный тюнинг подразумевает улучшение технических параметров АКПП [3]. Происходит это за счёт изготовления компонентов и деталей из более качественных материалов, чем таковые есть. Основная цель тюнинга – в повышении надежности и иногда в изменении конструктивных особенностей. Чаще всего изготавливаются суппорты сцепления из дорогих, высоколегированных металлических сплавов, стальные сепараторы, встраиваемые в насосы со ступицами из алюминия, игольчатые подшипники вместо биметаллических втулок, полимерные прокладки, замещающие бумажные, тефлоновые уплотнители вместо стальных, или наоборот, фрикционы с карбоновыми или металлокерамическими накладками вместо картонных (Рис. 1), дополнительные охлаждающие радиаторы, поддоны с повышенной маслёмкостью.



Рис. 1. Использование фрикционов с карбоновыми накладками (справа), вместо картонных (слева).

Глубокий тюнинг затрагивает все направления и включая узлы АКПП:

-тюнинг гидротрансформатора. Самым простым вариантом является установка трансформатора с меньшим объемом мотора, что позволяет увеличить скорость переключения на блокировку при высоких значениях вращательного момента. При тюнинге гидротрансформатора также выполняют: усиление лопаток насосного и/или турбинного колеса (Рис. 2), установку накладок из кевлара на блокировку, замену шайб и подшипников, установку усиленной муфты реакторного колеса [4].



Рис. 2 - Проварка внутренних лопаток (лопастей) турбинного колеса, изменение угла данных лопаток (после угла – повышение или понижение КПД на низких нагрузках).

В рамках глубокого тюнинга также затрагивается тюнинг:

-системы охлаждения. Устанавливается дополнительный радиатор, который связан с штатной системой с помощью масляного термостата. Совместно с этим устанавливается термодатчик с электрическим клапаном.

-масляный насос. На место масляного насоса ставят аналог большей производительности.

-гидравлическая плита. Тюнингуются за счет притирки узлов и предотвращения утечек и отказа от бумажных прокладок. Устанавливается улучшенный комплект соленоидов, с дополнительной калибровкой отверстий в жиклерах и сепараторной пластинке.

При программном тюнинге осуществляется перепрограммирование только для тех АКПП, которые имеют адаптивное управление. Если же он не предусмотрен, то либо нужно создавать отдельный блок, либо переделывать уже имеющийся. Программный тюнинг чаще всего направлен на такие аспекты функционирования коробки «автомат», как:

1.Изменение значения «Стал Спид» (StallSpeed) при неблокированных тормозах, точки старта с места - до 3 тысяч оборотов вместо 2. Такие корректировки повышают динамику и резвость при начале движения, которое должно происходить на повышенных оборотах.

2. Снижение времени до активизации жесткой блокировки гидротрансформатора. Это обеспечивает передачу максимального усилия.

3. Согласование подачи сигнала о переключении передачи при оборотах в 3,5-4 тысячи за минуту.

Подводя итог можно заметить, что модернизация, усиление и перенастройка АКПП выполняется не обязательно тогда, когда автовладелец увлекается спортивным стилем вождения и хочет ускорить переключение передач и надежность коробки. Кроме того, без этого не обойтись, если выполняется повышение мощности ДВС. Также любители спокойной езды нередко выполняют модернизацию АКПП, поскольку он позволяет существенно увеличить ресурс АКПП и продлить срок жизни коробки-автомата [5].

Список литературы

1. Тюнинг АКПП - Виды модернизации коробки автомат. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://akpphelp.ru/tyuning_akppzachem.html
2. Присадка в масло для АКПП. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.ds52.ru/goods/1187324/>
3. Эксплуатация автомобилей с автоматической коробкой. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.mirakpp.ru/soveti.html>
4. Проблемные АКПП известных автопроизводителей. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://купиллучи.ru/articles/article_post/problemnye-akpp-izvestnyh-avtoproizvoditeley
5. Харитонов С.А., Сологуб С.А., Нагайцев М.В. Автоматические коробки передач. Инструкция по диагностике и техобслуживанию. Москва "Легион-Автодата" 2000

СЕКЦИЯ №5.

ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ТЕЛ

Заднепровский Р.П.

Научно-исследовательский и проектный институт инновационных технологий, Волгоград

Аннотация

Дан обзор и анализ эффективности изменения свойств материалов при воздействии электромагнитных полей и ионно-фотонных излучений при на тела различных физических состояний

Ключевые слова: электромагнитные поля, ионно-пучковое, воздействие, лазерное излучение, смешанное энергетическое воздействие на материалы.

Энергетические воздействия на жидкие и твердые тела весьма разнообразны как по физическому характеру так и по динамике воздействия. Сами тела

(в зависимости от их физического состояния) обладают некоторым собственным энергетическим потенциалом, который может (по отношению к другим телам с меньшим потенциалом) выступать как внешний источник энергетических воздействий на другие тела с возбуждением процессов химико-физических структурных превращений и соответствующих изменений свойств. Общий энергетический потенциал (ОЭП) объединяет ряд частных потенциалов электромагнитных полей (ЭМП), механического (силового), термического и других воздействий для изменения физических свойств материалов. Например, для дисперсно-пористых тел типа почвогрунтов [1] используют понятия о капиллярном, диффузном, электрическом, гравитационном, температурном, адгезионно-когезионном потенциалах. Химические превращения (преимущественно для жидко-текучих сред) определяются электрохимическим потенциалом, как суммой химического - μ и электрического - ε потенциала материальной системы.

Следует указать на различие механического воздействия и ЭМП и полей другого типа. Механическое воздействие осуществляется потоком вещества, состоящего из материальных частиц микро и макро размеров (твердого, жидкого и газообразного или смешанного состояния). Параметрами воздействия

выступают: масса, плотность, скорость соударения. ЭМП – является особой формой энергетического состояния пространства с исчезающе малой массой. Для конкретной прикладной задачи энергетический потенциал может быть выражен в виде удельного энергетического показателя – Дж/м² или Дж/г (для поверхностного или объемного воздействия). Значения частных потенциалов дисперсных горных пород (типа почвогрунтов) при различных методах измерения имеют следующие значения ориентировочных энергетических показателей , вычисленных на основании полученных автором опытных величин адгезионно-когезионных потенциалов, количества электричества и разности потенциалов в системе грунт-электрод, значений капиллярного потенциала с привлечением литературных данных [1-4]:

- удельная энергия поровой прочно-вязанной влаги – 250-600 Дж/г; диффузной - 100 – 200 Дж/г; свободной влаги – 72 Дж/г (при размере молекулы 10⁻⁹ м);
- адгезионно-когезионная прочность для суглинков (при показателе консистенции 0,1-0,7) равна 0,5-1,3 Дж/г (поверхностная энергия равна 500-2000 Дж/м²);
- расчетные удельные энергии массопереноса, рассчитанные: по капиллярному потенциалу равны 0,14-1,5 Дж/г, по опытным значениям количества электричества в системе металл-грунт и электрическому потенциалу – 1,2-12 Дж/г, по осмотическому потенциалу – 0,5-1 Дж/г, по коэффициентам набухания и усадки – 2-12 Дж/г;
- теплота смачивания суглинков – 8-40 Дж/г (при теплоте испарения воды 2400 Дж/г);
- адгезионный потенциал влажных суглинков (по показателям электроосмотического разъединения контактных слоев) равен 2-5 Дж/г.

Электромолекулярно-ионный потенциал поверхностного молекулярного нанослоя влаги достигает величины 1000 МПа и более, а с ростом толщины, резко падает до указанных выше значений.

При указанных низких значениях потенциалов происходит заметное воздействие почвогрунтов на физическое состояние контактной зоны при длительном соприкосновении с поверхностями подземных сооружений, корней растений.

С повышением плотности энергетического воздействия резко снижается время–t эффективного воздействия. Количество импульсной энергии для изменения свойств различных материалов $\Delta \approx (qt)^m$, где q – показатель прочности материала, коэффициент *m* в ряде случаев близок к значениям от 1 до 2. В настоящее время многие энергетические статические и переменные поля (вибрационные, электромагнитные-ЭМП, гравитационные акустические-АП, температурные, плазменные, радиационные, фотонные) используются для изменения и контроля свойств тел различного физического состояния. Специфичное энергетическое воздействие проявляется в виде направленных излучений: электронно-лучевого лазерного, светового (фотонного), ионно-пучкового. Для использования таких воздействий в нанотехнологиях исключительно важен частотный диапазон излучения волнового типа от низкочастотного (до 100Гц) до высокочастотного (10-30МГц и выше). Однако их эффективность во многих случаях (особенно для изменения объемных свойств) изучена недостаточно. Наиболее изучено и нашло широкое применение температурных полей в металлургии и машиностроении, а также ЭМП – для изменения поверхностных свойств. Внешние энергетические поля для изменения полезных свойств материалов могут быть использованы как для всего объема данного материала или изделия, так и для обработки его отдельных компонентов. Например, опытами доказана высокая эффективность повышения прочности строительных материалов типа бетонов за счет комбинированного воздействия ЭМП с использованием нано- и микродобавок. Использование импульсных электрических, магнитных и акустических (УКВ) воздействий, как правило, дает наибольший эффект при использовании в технологиях различных отраслей промышленности, медицине, сельском хозяйстве только с учетом физического состояния материалов. Реальные физические состояния тел являются вариациями нескольких идеализированных состояний: твердое (недеформируемое)-Т, жидкое (несжимаемое) - Ж, упругое – У, пластичное П, вязкое- В, порошковое (дисперсное) – Пр, эластичное –Э. Кроме этих 7 состояний (с учетом отклонений от идеализации) можно отнести к числу наиболее важных физических состояний вариации: УП, УВ, ВП, УЭ, УВП, УПр, ЭП, ВЖ, УТ, ЖПр. Для диспергируемых тел в диапазоне от нано- до макрочастиц (до мм) наблюдается наличие 2-3-х экстремумов размерных гранулометрических фракций доказывающих энергетическую иерархию размерных ассоциатов.

В процессах связанных с изменением свойств материалов наибольшее значение имеют следующие частотные диапазоны ЭМП: 0,3-3 МГц (материаловедение, в том числе для комбинированных технологий с добавками нанопорошков а также плавка, закалка вихревыми токами), и 3-30 МГц (древобработка, химическая, пищевая промышленность , медицина и ряд других областей). Следует особо отметить

существенный эффект от применения слабых ЭМП (медицина, сельское хозяйство, производство строительных материалов). Например постоянное и переменное магнитное поле (в диапазоне 10-60А/м) при кратковременном воздействии на жидкости и влагосодержащие цементные смеси значительно ускоряют процесс твердения и конечную прочность, а полив с/х растений омагниченной водой ускоряет впитывание и прорастание семян и, в конечном итоге, повышает урожайность. Постоянный электрический потенциал 0,05- 0,2В приложенный между корнями и верхушкой овощных растений ускоряет процесс переноса питательного раствора из почвы. В результате этого урожайность плодов повышается на 20 -30% . Отметим . что в данном случае источником потенциала может служить разность потенциалов системы металл-почва (за счет помещенного в почву вблизи корней мелких обломков металлических отходов производства) Ниже дан краткий обзор и анализ обобщенных результатов исследований и практического использования энергетических полей для изменения свойств различных материалов и контроля их физического состояния. В этом направлении многое еще недостаточно выявлено.

О механическом воздействии (силовой потенциал - СП).

Механическое воздействие на металлы с целью изменения их прочностных и пластических свойств известно давно. В последнее время развиваются технологии многократного прессования и взрывного воздействия-ВВ, дающих значительное повышение характеристик усталостной и изгибной прочности. ВВ с возбуждением скользящей волны более эффективно, поскольку упрочнение (на 50-70%) происходит при более низких импульсных давлениях (в интервале 60-160 килобар). Существует критическое давление (до 600-700 кбар) с ростом дисперсности зерен металлов. При ВВ на никелевые сплавы (давление импульса до 300кбар в сочетании с тепловой обработкой - релаксационного нагрева до 300-500 С⁰) твердость растет в 1,6-2 раза. Взрывное прессование порошков (при действии детонационных импульсов более низкого давления) приводит к их эффективному спеканию с повышением эксплуатационных характеристик.

Использование электромагнитных полей - ЭМП.

Одним из наиболее важным эффектом воздействия магнитного поля (МП) - изменение поверхностного натяжения жидкостей (или твердости конденсированных тел) [2-3]. Магнитная активация воды с изменением режима воздействия приводит к перестройке структуры ее ассоциатов с возможностью регулирования физических свойств при низком значении магнитного потенциала (поверхностного натяжения, вязкости, электрокинетического потенциала, адгезии влажных глинистых пород к твердым телам при положительной и отрицательной температуре тел). Существенное изменение поверхностного натяжения суспензий воды достигается за время 0,5-5с при напряженности МП до 60 А/м. Известно значительное влияние воздействия электрических и магнитных полей (ВЭМП) на изменение физических свойств влагосодержащих сред. Однако характер этих изменений имеющий, как правило, поличастотный характер, изучен недостаточно, особенно в связи с определением оптимального режима электромагнитного воздействия с целенаправленным изменением конкретных свойств данного материала. Следует подчеркнуть, что поличастотный характер изменения градиентов различных свойств отражает фазовые процессы физических превращений в объеме среды на наноуровне. Влияние ЭМП определенного энергетического уровня сказывается в поглощении веществом внешней энергии необходимой для структуризации новых фаз – своеобразного запуска резонансно-колебательного взаимодействия на размерном уровне молекул и наночастиц.

Оптимальный режим ВЭМП определяется напряженностью поля - E, временем воздействия – t и температурой T, скоростью относительного перемещения материала в поле – V и числом изменений направлений потока материала относительно силовых линий – n.

Для твердых тел заметное изменение твердости требует сильного магнитного поля с высокой интенсивностью и длительностью воздействия. В этой связи можно отметить нижеследующие результаты [3-6]. МП с индукцией до 300мТл заметно повышало микротвердость алюминия только при значительном времени воздействия (2-5 ч). Для упрочненных сред, особенно, содержащих наноструктурные образования повышение твердости (до 20%) поверхности происходит за время от 100 с - при постоянном МП в несколько тысяч А/м. Интересно отметить похожую закономерность при действии слабого электрического потенциала (до 0,5В) на поверхность пластичных металлов (медь, алюминий свинец, железо). В этом случае в зависимости от типа проводимости, поверхностная твердость заметно изменялась с уменьшением или увеличением. Воздействие МП (с индукцией 5-15Тл) на охлажденные металлические сплавы изменяет характер аустенитно-мартенситных превращений. Для максимального изменения свойств необходим контроль оптимизации режима ВЭМП.

Воздействие на воду для затворения бетонов низкоэнергетическим магнитным полем (до 100А/м) приводит к ускорению твердения и повышению прочности на сжатие до 20 -25%.

Импульсные энергетические воздействия – ИЭВ.

Поскольку сцепление между микроассоциатами в большинстве тел сильно различается, то подбором импульсов различной частоты и сравнительно низкой энергоемкости можно разрушить часть связей между частицами (с уменьшением размеров зерен). Электронно-пучковое воздействие (ЭЛВ) [1,4] с плотностью энергии 20-30 Дж/см² вызывает переструктуризацию твердых тел типа металлов и минералов со снижением размера зерен в 1,5 -2 раза и соответствующим повышением прочности на 20-35%. Применение ЭПВ для аустенитных сталей (при плотности энергии пучка электронов 40 Дж/см², длительности импульсов 150мкс и частоте 0,3Гц) повышало усталостную долговечность стали в 1,5 раза. Воздействие ЭПВ на низколегированную сталь при 15-20 Дж/см² увеличивало усталостную долговечность в 1,9 раза. Рост мощности ЭПВ приводит к повышению положительного результата упрочнения и длительной прочности до определенного предела, то есть имеется экстремальная полезная энергетическая нагрузка в зависимости от состояния и типа материалов. Обработка заполнителей измельченных горных пород бетона импульсным электрическим полем напряженностью 30-120В (при энергоемкости воздействия около 1кВтч/тн) значительно ускоряет процесс гидратации твердения бетона с повышением конечной прочности до 40%. Отметим возможность измельчения зерен при совместном действии электрического тока и механического деформационного воздействия.

Лазерное воздействие – ЛВ (излучение) может передавать энергетические импульсы световой природы на значительное расстояние без существенной потери энергии. Это определяет рациональность в ряде случаев использование ЛВ как для сварки, резки материалов так и поверхностного упрочнения, биоструктуризации живых тканей – в зависимости от частоты и длительности импульсов. Инфракрасное лазерное излучение способно проникнуть в толщу некоторых твердых тел до 100 мм при мощности излучения 10-20 Вт. В металлургии использование концентрированных воздействий на тонкую (10-200мкм) внешнюю оболочку металлических изделий достигается ускоренное закаливание при значительном росте твердости поверхностей. Опыты с β -излучением на кристаллах галоидных минералов [1] с энергией излучения 50-75 кЭВ показали возможность как снижения так и повышение упрочнения, т.е воздействие облучения носит экстремальный характер в диапазоне времени 80-140 минут. В сильных импульсных магнитных полях (до 36 МА/м) общие структурные изменения приводили к значительному повышению стойкости режущего инструмента – долговечность сверл выросла в 1,3 раза. В опытах со сплавами [4,6] при электронно-ионном (плазменном) воздействии (при продолжительности импульсов 150 мкс, частоте 0,5 1/с и плотности энергии 10-15 Дж/см²) происходило снижение твердости поверхности, так как при указанной плотности энергии начиналось разрушение структуры.

Известны различные вариации использования газовых разрядов (коронный, искровой, тлеющий, дуговой) с превращением высокоинтенсивных электрических полей внешнего ионизатора в высокотемпературные. Сюда можно отнести импульсное облучение поверхности ионным компонентом плазменной струи интенсивностью 5-8 ГВт/ см². Плазма –это состояние вещества (например, при газовом разряде) с высокой степенью ионизации его частиц и большой электропроводностью. Особенность плазмы – примерно одинаковая кинетическая энергия ее различных частиц. Указанные разряды дают высокий эффект в технологиях взрывного легирования при получении твердосплавных материалов и резком (в два- три раза) упрочнении поверхностных слоев различных режущих инструментов за счет внесения в них легирующих металлов типа вольфрама и кобальта. Ионно-плазменное облучение может снижать поверхностную прочность, а при облучении химически-активными веществами регулировать прочностные свойства. Например [6] при облучении ионами азота плотностью 10¹⁸ ион/см² (при энергии 20 кЭВ) получено значительное повышение усталостной прочности.

Об акустическом воздействии.

Существенный эффект от интенсивного акустического волнового воздействия наблюдается для весьма высокой частоты (типа УКВ), способствующей перестройке внутренней структуры тел (со сравнительно низким энергетическим сцеплением частиц) – главным образом за счет изменения ориентации и взаимного положения молекул и их энергетических ассоциатов на уровнях ближнего порядка. При этом изменяется время релаксации процессов изменения вязкости, конфигурации структурных единиц и соответствующих внутренних напряжений. Вследствие этого, в жидкосодержащих смесях (например строительных растворах)

значительно улучшается технологический процесс равномерного смешивания вязких смесей с низкоконцентрированными добавками (0,01-0,1%), в том числе с нанокремневыми и нанокремневыми.

О комбинированных воздействиях

Сочетание применения акустических (УКВ) и магнитных полей дает значительный эффект в изменении свойств жидковязких и пластичных тел с выраженной жидкой фазой. На примере концентрированных твердеющих суспензий доказан конечный прирост прочности (с 30 до 54%) при совмещении предварительной обработки УКВ и омагничивании. Для переменных МП имеется оптимум частоты (в интервале до 100 кГц), зависящий от размера частиц суспензий и их химического состава. Этот вопрос требует дальнейшего изучения. Эффект МП растет при деаэрации, повышении молекулярного кислорода, повышению растворимости солей и добавок (типа щелочей и их солей). Сильное МП способно залечивать трещины в металлоизделиях.

Интересно сопоставить изменение электротермического потенциала в процессах плавления или затвердевания тел различной природы. Опытная зависимость изменения градиента электрического потенциала при охлаждении влажного суглинка (до температуры - 6 -10 градусов) имеет резкий перегиб. Здесь фазовый неравновесный процесс замерзания влаги в порах суглинка сопровождается образованием новых микрогальванических пар со скачкообразной перезарядкой системы. Этот факт может служить сигналом резкого увеличения когезии льдистых прослоек к металлической поверхности. На основании этого автором разработан способ контроля примерзания при транспортировке влажных дисперсных материалов (пат.№ 2148820). При изучении процесса затвердевания цементных растворов падение величины тока в течении нескольких часов (за счет снижения электропроводности при твердении) носит достаточно монотонный характер. Однако временной градиент изменения тока $i = f(t)$ имеет колебательно-затухающий характер. Интересно отметить, что действие переменного электрического поля напряженностью 2-5 В/см в начальный период (соответствующий фазе индукции - интенсификации образования зародышей кристаллизации для последующего твердения гипса) дает резкий скачок изменения прочности структуры от времени действия электрического поля (в течении времени твердения). Указанные факты могут быть положены в основу оптимизационного контроля изменения физических свойств при действии электрических полей. Соответственно, возникает необходимость оперативного контроля качества электромагнитной обработки водных растворов используемых в теплоснабжении (снижение накипи), химических технологиях, очистке водных стоков, интенсификации процессов флотации руд, медицинской терапии, сельскохозяйственных технологиях (интенсификация прорастания семян, вегетационные поливы, ветеринарии) и других процессах воздействия на влагосодержащую систему постоянного или переменного электрического, магнитного или смешанного поля для регулирования конечных физико-механических свойств. Следует подчеркнуть малую энергоёмкость ЭМВ для многих процессах используемых в промышленных и с/х технологиях...

Можно отметить следующие закономерности влияния энергетических полей:

1) Количество (плотность) энергии ЭМП и других импульсно-волновых воздействий $\Pi_{\Sigma} = \int^T \varepsilon$ и коррелируется с прочностью тел σ (на разрыв и изгиб). Чем выше величина σ , тем больше энергии поглощает тело для перестройки своей структуры за оптимальное время энергетического воздействия-Т. Увеличение продолжительности энергетического воздействия способствует переходу энергетических импульсов в тепловое движение частиц тела, что не всегда является самоцелью данного воздействия).

2) Характерные сопоставления уровней энергетических воздействий :
энергетический потенциал глинистых горных пород – 0,1 -10 Дж/г;

Плотность импульсного (5-100 мкс) ЭМВ – до 10^4 А/мм²; электроннопучкового облучения – до 20-40 Дж/см²; напряженность МП от 50 А/м до 50 МА/м. Отметим, что глубина поглощения высокочастотной энергии $h = D/\sqrt{f}$, где D – постоянный множитель для данного материала (металла), f – частота (например для стали частоте 50 и 5000Гц глубина равна, соответственно, 5 и 0,5 мм). Ориентировочные значения удельных работ на разрушение или значительное повышение прочности материалов составляют для измельчения твердых горных пород -10-60 Дж/г, для помола кремнезема -20-30 Дж/г, разрыв низкоуглеродистой стали 12-15 Дж/г, то же для спецсталей - до 25 Дж/г, электронно-пучковое воздействие -20 -40Дж/г, ЭМП и импульсные энергетические излучения – 10-40 Дж/г. В тоже время энергоёмкость взрывных технологий, для повышения прочности и других эксплуатационных свойств металлов составляет, ориентировочно, 2000-4000 Дж/г, а для электрохимической обработке наполнителей бетона (для ускорения твердения и повышения прочности) требуется всего 1-5 Дж/г. То-есть, эффективность взрывного повышения

эксплуатационных свойств имеет низкий коэффициент использования энергии.. В первом приближении необходимый уровень энергии воздействия пропорционален прочностным характеристикам данного материала.

3) Как правило, существует оптимальный диапазон плотности и длительности рассмотренных энергетических воздействий для достижения конечного планируемого результата. Следует отметить недостаточность исследований механизма воздействия полей и обоснования их оптимальных параметров.

Список литературы

- 1.Заднепровский Р.П. Трохимчук М.В. Адгезионно-фрикционные свойства дисперсных тел и их регулирование. Волгоград: ВолГАСУ, 2010.С.91-94
- 2.Заднепровский Р.П. Условия наибольшей эффективности воздействия электромагнитных полей на изменение свойств воднодисперсных материалов. В сб. материалов 2-ой межд. научно-практ. конф. «Актуальные вопросы науки и техники» . Самара: ИЦРОН, 2015.С.174-180.
3. Заднепровский Р.П. Энергетика измельчения материалов различного физического состояния // Сухие строительные смеси, 2013, №5. С.14-18
4. Вестник Тамбовского университета, серия «Естественные и технические науки», 2010, т.15, вып.3. С. 818, 827, 851, 1110
- 5.Сб. материалов «Петербургские чтения по проблемам прочности» . Санкт –Петербург: госуниверситет, 2012 , часть 1(с.60,66,137), часть2 (51-59, 117, 176
6. Физика прочности и пластичности. Материалы 18-ой межд. конф. Самара : СамГТУ, 2012. С.79, 110,115

УТИЛИЗАЦИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА С ПОМОЩЬЮ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ

Казанчева А.Н.

Филиал ТИУ в г. Сургут, РФ, г. Сургут

Аннотация: В данной работе рассмотрен принцип утилизации попутного нефтяного газа с помощью газотурбинной установки, представлено устройство и схема газотурбинной установки, а также технологический процесс добычи попутного газа.

Ключевые слова: Попутный нефтяной газ, газотурбинная установка, газотурбинная электростанция, компрессор, камера сгорания, газовая турбина.

Современные технологии утилизации попутного газа предоставляют возможность полностью использовать попутный нефтяной газ на месторождениях, получать дополнительную электроэнергию, тепло и углеводородные газомоторные топлива, прежде всего, сжиженный углеводородный газ.

Учитывая актуальность проблем энергосбережения, экономии ресурсов, повышения энергоэффективности, ОАО «Сургутнефтегаз» одним из первых в отрасли приступил к реализации программы развития малой энергетики на основе строительства газотурбинных и газопоршневых электростанций. В настоящее время ОАО «Сургутнефтегаз» является самым крупным в Западной и Восточной Сибири производителем электрической энергии среди нефтяных компаний. Ещё в 1999 г. стартовала программа развития малой энергетики, позволившая решить ряд задач, важнейшие из которых - сокращение потерь попутного нефтяного газа и повышение уровня его утилизации, снижение объёмов сжигания ПНГ на факелах, уменьшение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, в том числе парниковых газов, получение электроэнергии непосредственно на действующих месторождениях и снижение энергопотребления в отрасли.

Газ является самым экологичным топливом в силу образования наименьшего количества токсичных веществ, выбрасываемых в атмосферу при сжигании топлива. Использование современного оборудования газотурбинной электростанции (ГТЭС) в настоящее время позволяет получать электроэнергию практически безвредным для атмосферы способом. Положительный опыт строительства и эксплуатации электростанций, работающих на попутном нефтяном газе в ОАО «Сургутнефтегаз», высоко оценён Министерством природных ресурсов и экологии РФ - признан лучшим экологическим проектом в сфере природоохранных технологий. В День России Президент РФ вручил в Кремле государственные премии 2016 года за выдающиеся достижения в области науки и технологий, нефтяникам ОАО «Сургутнефтегаз. Государственная премия в области науки и

техники присуждена им с формулировкой «За создание рациональных систем разработки нефтяных, нефтегазовых и газонефтяных месторождений Западной Сибири». Лауреаты премии подтвердили лабораторными исследованиями и промышленной практикой «рациональные принципы разработки нефтегазовых месторождений Западной и Восточной Сибири». На данный момент в компании эксплуатируются 19 ГТЭС. Более 35% от потребляемой объектами общества электроэнергии вырабатывается собственными генерирующими мощностями. Суммарная установленная мощность 64 энергоблоков газотурбинных электростанций компании составляет 631 МВт. С начала работы ГТЭС в «Сургутнефтегазе» выработано уже более 20 млрд кВтч электроэнергии[4].

Возможны два направления утилизации попутного газа - энергетическое и нефтехимическое:

1. Нефтехимическое. Утилизация попутного нефтяного газа может быть проведена с получением сухого газа, подаваемого в систему магистральных трубопроводов, газового бензина, широкой фракции легких углеводородов и сжиженного газа для бытовых нужд. При таком использовании из попутного газа можно создавать разнообразные продукты нефтехимии, такие как каучуки, пластмассы, компоненты высокооктановых бензинов.
2. Энергетическое производство имеет очень широкий спектр применения, чаще он применяется на промыслах. ПНГ является высококалорийным, экономичным и экологически чистым видом топлива. Поэтому использование ПГ для выработки электроэнергии при добыче полезных ископаемых является рациональным методом его эксплуатации.

Газотурбинная электростанция (ГТЭС) представляет собой сложный комплекс силовых агрегатов, генерирующих электричество и тепловую энергию. В качестве основного привода электрогенератора используется газовая турбина, которая приводится в действие газозвдушной смесью, подаваемой под высоким давлением. При этом вырабатывается не только электричество, но и тепловая энергия, что является выгодным экономичным моментом. Современная ГТЭС является высокотехнологичным сооружением для выработки и подачи электричества. Система распределения и фильтрации газа (природного и попутного) позволяет свести к минимуму поломку ответственных деталей и узлов. Автоматика и электроника позволяют персоналу станции эффективно контролировать все процессы, происходящие как в самом генераторе, так и во всех вспомогательных сооружениях[2].

С технической точки зрения добыча нефтяного газа - это совокупность технологических процессов, обеспечивающих его использование в народном хозяйстве. Источником добычи нефти и нефтяного газа служит нефтяная залежь (естественное скопление нефти в недрах Земли). Совокупность залежей нефти, расположенных на одном участке земной поверхности, представляет собой нефтяное месторождение.

Попутный нефтяной газ (ПНГ) – углеводородный газ, находящийся в нефтяных залежах в растворенном состоянии и выделяющийся из нефти при снижении давления. Количество газов в м³, приходящееся на 1 т добытой нефти, зависит от условий формирования и залегания нефтяных месторождений и может составлять от 12 до нескольких тыс. м³. Основными составляющими ПНГ являются предельные углеводороды – гомологи метана от С_Н4 до С₆Н₁₄[1].

В настоящее время для покрытия потребности в электроэнергии при добыче нефти на месторождениях в отдаленных от центров энергоснабжения районах начали применять газотурбинные установки, с помощью которых решают проблемы как энергоснабжения, так и утилизации попутного нефтяного газа.

На рисунке 1 показана газотурбинная установка. Компрессор 1, камеры сгорания 2 и газовая турбина 3 расположены в едином сборном корпусе. Роторы 6 и 5 компрессора и турбины жестко соединены друг с другом и опираются на три подшипника. Четырнадцать камер сгорания располагаются вокруг компрессора каждая в своем корпусе. Воздух поступает в компрессор через входной патрубок и уходит из газовой турбины через выхлопной патрубок. Корпус газотурбинной установки опирается на четыре опоры 4 и 8, которые расположены на единой раме 7.

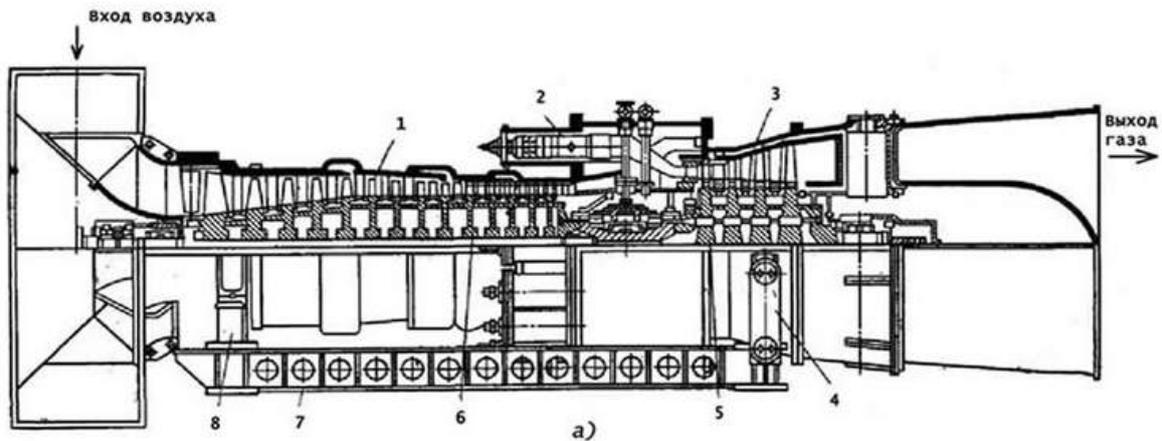


Рис.1 Устройство газотурбинной установки.

1-компрессор, 2-камера сгорания, 3-газовая турбина, 4,8-опоры, 5-роторы турбины, 6-ротор компрессора, 7-рама.

Принцип действия газотурбинной установки можно рассмотреть на схеме представленной на рисунке 2. Атмосферный воздух засасывается в компрессор и сжимается до рабочего давления 4-6,5 бар($\text{кг}/\text{м}^2$). Затем сжатый воздух направляется в камеру сгорания, где ему сообщается тепло за счет сжигания подводимого в камеру топлива. Продукты сгорания, достигающие в эффективной зоне *a* камеры сгорания 2 температуры 1800-2000 $^{\circ}\text{C}$, не могут быть использованы в турбине из-за ограниченной жаропрочности и жаростойкости рабочих лопаток турбины. В связи с этим, помимо воздуха, в зону *б* камеры сгорания через отверстия или щели *в* в жаровой трубе подводится добавочный воздух, сжимающий температуру продуктов сгорания до 600- 850 $^{\circ}\text{C}$.

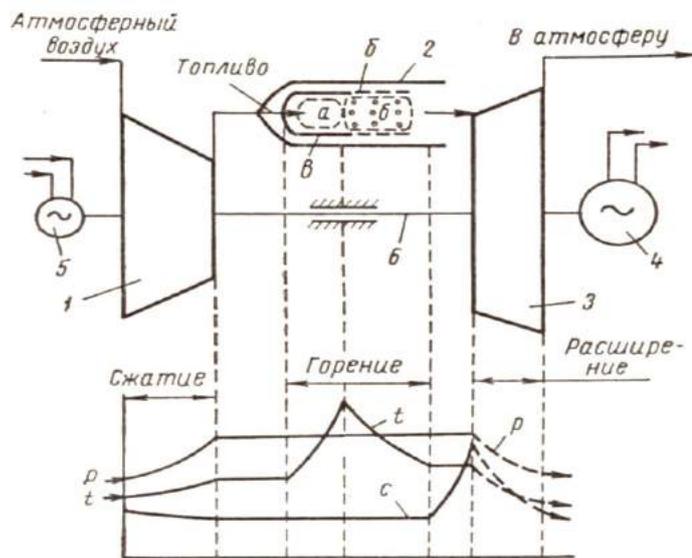


Рис.2 Схема газотурбинной установки.

1 - воздушный компрессор, 2 - камера сгорания (а - зона эффективного горения, б - зона подвода вторичного воздуха, в - жаровая труба), 3 - газовая турбина, 4 - электрогенератор или другой потребитель мощности турбины, 5 - пусковой двигатель, 6 - вал турбины, *p* - давление, *t* - температура, *c* - абсолютная скорость газа.

Так как в камеру сгорания топливо и воздух попадают непрерывно, то после первоначального воспламенения горючей смеси от постороннего источника тепла процесс горения осуществляется на весь период работы ГТУ. Давление газа перед камерой сгорания и после нее автоматически поддерживается неизменным. Из камеры сгорания газы направляются в газовую турбину, где они расширяются. Процесс расширения сопровождается падением давления и температуры, увеличением скорости и повышением кинетической энергии движущегося потока газа, используемой для вращения ротора турбины. Использованный

в турбине газ выходит с пониженной скоростью через выхлопной патрубок в окружающую среду. Полученная на валу турбины механическая работа частично используется на приведение в действие воздушного компрессора 1 и других вспомогательных устройств (регулятор, масляные насосы) и частично передается потребителю 4. Мощность, потребляемая воздушным компрессором, составляет 60-75% мощности, развиваемой газовой турбиной. ГТУ может работать при наличии сжатого воздуха, получаемого от компрессора, приводимого во вращение газовой турбиной, допуск осуществляется от постороннего источника энергии 5 (пускового электродвигателя или турбогенератора)[3].

Современные технологии газоподготовки предоставляют возможность полностью использовать попутный нефтяной газ на месторождениях, получить дополнительную электроэнергию, тепло и углеводородные газомоторные топлива, а также сжиженный углеводородный газ. Использование попутного нефтяного газа возможно и в черной и цветной металлургии, цементной и стекольной промышленности, как сырье для получения органических соединений при синтезе.

Список литературы

1. Бараз В.И. Добыча нефтяного газа. М., Недра, 1983. 252с
2. Бордюков А.П., Гинзбург-Шик Л.Д. Тепломеханическое оборудование тепловых электростанций.- М.:Энергия, 1978.-272с.,ил.
3. Газотурбинные установки в нефтяной и газовой промышленности. Могильницкий И.П., Стешенко В.Н. Изд-во «Недра», М., 1971, стр.160.
4. Транспортная энергетика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.Г.Котиков, В.Н.Ложкин; под ред.Ю.Г.Котикова.-М.:Издательский центр «Академия», 2006.-272с.
5. Слагаемые экологичности и энергоэффективности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.surgutneftegas.ru/press/smi/item/449> (дата обращения 19.06.2017).

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В НАЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ

Казанчева А.Н.

Филиал ТИУ в г. Сургут, РФ, г. Сургут

Аннотация: В данной работе рассмотрены области применения газотурбинных двигателей в наземных условиях, принципы работы и этапы запуска двигателя, а также реакции, возникающие в газотурбинном двигателе при введении в эксплуатацию.

Ключевые слова: газотурбинный двигатель, турбина, сопло, лопастной компрессор, камера сгорания.

Газотурбинные установки эффективно применяются в различных диапазонах мощностей. Возможность использования ГТУ как в стационарных, так и в перспективных режимах работы в составе тепловой электростанции было доказано их применением в качестве пиковых для обеспечения необходимого уровня энерговыработки, оперативной готовностью к быстрым пускам и приему нагрузки, а также большим рабочим ресурсом и высоким коэффициентом полезного действия.

Неотъемлемой частью газотурбинной установки является газотурбинный двигатель. Двигатель называется газотурбинным, если сжатый в компрессоре воздух подается в камеру сгорания, где к нему подводится теплота, а образовавшийся горячий газ, поступая в лопаточный аппарат турбины, преобразует свою потенциальную энергию в кинетическую. В свою очередь кинетическая энергия на лопатках рабочих колес превращается в механическую энергию, передавая её вращающемуся непрерывно валу, который соединен с компрессором и нагрузочным устройством[1].

Рассмотрим принцип работы ГТД. На первом этапе происходит всасывание и сжатие воздуха в лопаточном компрессоре, а также подача его в камеру сгорания. На втором этапе сжатый воздух смешивается с топливом для образования топливно-воздушной смеси (ТВС) и, как результат - сгорание этой смеси. На третьем этапе происходит расширение газов вследствие нагрева при сгорании топливно-воздушной смеси, которое приводит к формированию вектора давления газа, направленного в сторону меньшего сопротивления (в направлении

лопаток турбины), передача энергии (давления) газа лопатками турбины осуществляется на диск или вал, в котором эти лопатки закреплены. На заключительном этапе осуществляется вращение диска турбины, благодаря которому происходит передача крутящего момента по валу с диска турбины на диск компрессора.

Количество топливно-воздушной смеси зависит от количества воздуха поданного в камеру сгорания. Это значит, что увеличение количества топливно-воздушной смеси приведёт к увеличению давления в камере сгорания и температуры газов на выходе из камеры сгорания, и в результате создаст большую энергию выбрасываемых газов, направленную для вращения турбины и повышения реактивной силы[3].

На рисунке 1 представлена общая схема устройства газотурбинного двигателя. Главной движущей силой в работе газотурбинного двигателя являются лопатки. Лопатки в решающей степени определяют надёжность и безотказность работы ГТД. Изначально сжатие воздуха происходит в лопаточном компрессоре, затем поступает в рабочую область (на данном этапе впрыскивается топливо). Внутренняя конструкция двигателя представляет собой сложный механизм, где можно заметить два ряда лопаток, один из которых является неподвижным и закреплен на корпусе. Вторые же соединены с валом, в результате чего и происходит их вращение. Данный вид конструкции можно объяснить тем, что газу при поступлении требуется опора, которую и выполняют неподвижные лопатки.

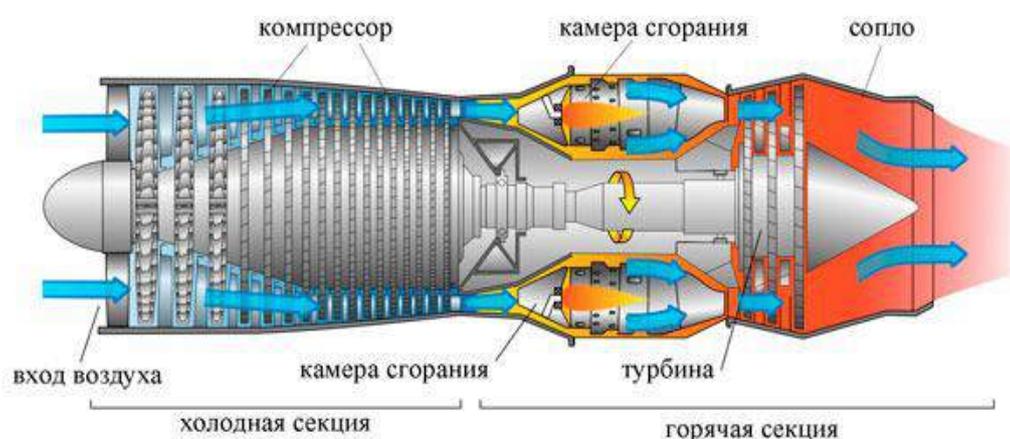


Рис.1 Общая схема устройства газотурбинного двигателя

Вал компрессора в движение приводит стартер. Газотурбинный двигатель отличается высокой пусковой способностью. Запуск газотурбинного двигателя, весьма энергоёмкий процесс. Зажигание происходит всего один раз при запуске. Запуск ГТД, в зависимости от типа двигателей, может быть электрическим (при помощи стартер-генератора) или воздушным (с помощью воздушного стартера). В обоих случаях запуск может производиться от наземного источника электричества, сжатого воздуха и вспомогательной силовой установки (электрический стартер-генератор) или совокупностью вышеперечисленных методов.

Запуск газотурбинного двигателя разделяют на три основные стадии. На первой происходит раскрутка ротора двигателя стартером до определенной частоты вращения, при которой в камере сгорания может сформироваться устойчивый факел горения топлива. Вторая стадия подразумевает подачу камере сгорания порционного топлива, затем подачу электрического напряжения на свечи зажигания. При этом происходит воспламенение топлива, и в дальнейшем раскрутка производится совместно со стартером и турбиной ротора двигателя. На третьей стадии с определенной частотой вращения ротора двигателя происходит отключение стартера и дальнейшая раскрутка, до оборотов малого газа, где производится непосредственно турбиной ротора.

Повышению коэффициента полезного действия способствуют подогрев газа в процессе его расширения в турбине и охлаждение воздуха в процессе его сжатия в компрессоре.

В сложных циклах ГТД можно получить более высокий КПД и большую полезную работу, предусматривая промежуточное охлаждение воздуха (между компрессорами или их ступенями), учитывая вторичный подогрев газов, а также рассматривая регенерацию (использование теплоты выходящих из турбин газов для предварительного подогрева сжатого воздуха). Современные газотурбинные двигатели в составе ГТУ имеют КПД 40-45% [4].

ГТД широко применяются в авиационной технике: самолеты, вертолеты, ракеты, беспилотные летательные аппараты. Наземной технике: привод транспортных средств. Боевой техники: танки,

бронемашин. Энергетический привод, механический привод промышленного оборудования (компрессоры, насосы). Морской технике: механический и энергетический привод в морских условиях (на морских платформах добычи нефти и газа), привод двигателей морских судов. В современной гражданской и военной авиации ГТД заняли доминирующее положение.

С развитием авиационных ГТД началось применение ГТД в промышленности и транспорте. Для преобразования базового авиационного двигателя в наземный заменяются материалы некоторых деталей холодной и горячей частей, наиболее подверженных коррозии. Так, например, магниевые сплавы заменяются на алюминиевые или стальные, в горячей части применяются жаростойкие сплавы с повышенным содержанием хрома. Камера сгорания и система питания топливом модифицируются для работы на газообразном топливе или под многотопливный вариант. Дорабатываются узлы, системы двигателя (запуска, автоматического управления, противопожарная, маслосистема) и обвязка для обеспечения работы в наземных условиях. При необходимости усиливаются некоторые статорные и роторные детали. Ускоренному процессу данного преобразования послужили: быстрый прогресс в авиадвигателестроении по параметрам цикла и повышению надежности, высокое качество изготовления авиационных ГТД и возможность организации их централизованного ремонта, возможность использования авиадвигателей, с необходимым ремонтом для эксплуатации на земле[5].

Преимуществами ГТД являются низкая токсичность отработавших газов, устойчивая работа при равномерном вращении вала, способность работать на разных сортах топлива, плавное изменение крутящего момента и отсутствие необходимости в частом техническом обслуживании. Большое преимущество турбины состоит в том, что она может работать на заменителях нефтяного топлива, таких как метан, пропан, бутан, эфиры[2]. К основным недостаткам ГТД следует отнести высокую стоимость изготовления, неудовлетворительную работу на неустановившихся режимах, высокий расход топлива.

Газотурбинные двигатели по праву можно считать классическим примером сложного устройства, детали которого работают длительное время в условиях предельно высоких температур и повышенных нагрузок. Данные двигатели являются образцом высочайшей надежности, которая обеспечивается эффективными конструкторскими решениями, сложными газодинамическими, тепловыми и прочностными расчетами.

Список литературы

1. Лоскутников А. А., Усов Д. В., Ялчибаева Л. Н., Копиртех А. В. Применение газотурбинных двигателей малой мощности // Молодой ученый. — 2011. — №10. Т.1. — С. 40-42.
2. Транспортная энергетика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.Г.Котиков, В.Н.Ложкин; под ред. Ю.Г.Котикова.-М.:Издательский центр «Академия», 2006.-272с.
3. Масленников М.М., Шальман Ю.Н. Авиационные газотурбинные двигатели. М., «Машиностроение»,1975,576.
4. Конструктивные особенности ГТУ и ее элементов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://eurotransgaz.hu/ru/konstruktivnye_osobenosti_gtu.html (дата обращения 17.06.2017).
5. Развитие теплоэнергетики и гидроэнергетики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://energetika.in.ua/ru/books/book-3/part-1/section-3/3-6> (дата обращения 19.06.2017).

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ РЕЖИМНОГО ХАРАКТЕРА ГОРНОГО ЭНЕРГОРАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН РАЗМЕЩЕНИЕМ ОБЪЕКТОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Шехахмедов М.Ш., Будовский В.П.

ОАО «СО ЕЭС», РФ, г. Москва

Рост потребления электрической мощности (и электроэнергии) в Горном энергорайоне Республики Дагестан за последние 12 лет составил порядка 92 %, при этом рост потребления электрической мощности в целом по Республике Дагестан за аналогичный период составил 37 %.

Территория горного энергорайона обладает климатом с большим суточным колебанием температуры, дневная жара в течение лета и морозы с низкими температурами зимой, что оказывает большое влияние на потребление электрической энергии и мощности. В зимний период это сопровождается налипанием мокрого

снега, образованием гололеда на проводах линий электропередачи и ветровыми нагрузками на ВЛ, что приводит к частым аварийным отключениям линий электропередач.

Максимум потребления мощности в зимний период в Горном энергорайоне превышает максимум потребления мощности в летний период более чем в 3 раза. Одними из основных факторов роста электропотребления являются недостаточный завоз в осенне-зимний период твердого топлива в негазифицированные горные районы, что привело к значительному росту различных видов электрических нагревательных приборов и стало основным источником тепла для жилых помещений. Дополнительно из-за образования гололёда на проводах ЛЭП возникают проблемы режимного характера в схемах плавки гололеда.

В настоящее время в Дагестанской энергосистеме наблюдается отставание ввода новых генерирующих мощностей от роста электропотребления. Сравнительный анализ установленной мощности генерирующих объектов и потребления по Горному энергорайону предоставлен в таблице 1.

Таблица 1.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Максимум потребления мощности по Горному энергорайону (МВт)	174	215	191	221	213	207	243	280	276	289	288	330	334
Установленная мощность генерирующих объектов в Горном энергорайоне	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	132,8	132,8	132,8

Электроснабжение Горного энергорайона Республики Дагестан осуществляется по трем линиям электропередачи напряжением 110 кВ от основной части Дагестанской энергосистемы (Рис.1). На территории Горного энергорайона находится Гоцатлинская ГЭС установленной мощностью 100 МВт, и две малых ГЭС: Гунибская ГЭС – 15 МВт и Гергебильская ГЭС – 17,8 МВт.

Особенностью электроснабжения Горного энергорайона является, что все питающие линии электропередач подвержены гололёдообразованию. При производстве плавки гололеда и отключении еще одной линии электропередачи возникают риски связанные с выходом параметров режима за допустимую область в послеаварийных схемах (особенно усложняется режим при одновременном на нескольких ВЛ нарастании гололедной муфты).

Например, в схеме плавки гололеда ВЛ 110 кВ Дылым – Тлох ВЛ-167 и отключении ВЛ 110 кВ Гоцатлинская ГЭС-Хунзах, работает автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН) на ПС 110 кВ Хунзах и АОСН на ПС 110 кВ Тлох для обеспечения ввода параметров электроэнергетического режима в область допустимых значений. В сложившейся схеме перегружаемым элементом сети является ВЛ 110 кВ Гергебиль – Гунибская ГЭС (ВЛ-158), что препятствует включению потребителей отключенных противоаварийной автоматикой. Значение перегруза в послеаварийной схеме ВЛ-158 составляет порядка 15 А (рис 1).

При этом особенности схемного подключения гидростанций и ресурсы Гоцатлинской ГЭС, Гунибской ГЭС и Гергебильской ГЭС не могут обеспечить включения потребителей отключенных от АОСН. Станции Гоцатлинская ГЭС и Гергебильская ГЭС размещены до перегружаемого элемента сети и не могут влиять на разгрузку транзита 110 кВ Гергебиль-Гунибская ГЭС-Хунзах, а мощность Гунибской ГЭС недостаточна для включения потребителей отключенных противоаварийной автоматикой.

Описанные проблемы могут быть решены за счет строительства дополнительных малых ГЭС распределенных по территории района и подключенных к транзитам 110 кВ Хунзах-Шамильское-Анцух и Тлох-Ботлих-Миарсо (подстанции данных транзитов несут одноименные названия с населенными пунктами, где они расположены).

Предлагаемое размещение объектов распределенной генерации (ОРГ - малые ГЭС) на реках Аварское Койсу и Андийское Койсу решает одновременно и существующую режимно – балансовую проблему в зимний период и недостаточность производства электрической энергии в Горном энергорайоне в целом.

В условиях рыночной системы развития электроэнергетики одним из экономически выгодных решений (в т.ч. позволяющем минимизировать вложения в развитие электрической сети) является размещение объектов распределенной гидрогенерации в горной части вблизи центров нагрузок. Это позволит улучшить показатели качества электроэнергии, повысить надежность электроснабжения потребителей, разгрузить имеющиеся сети, снизить уровень потерь в электрических сетях (источники напряжения будут расположены в центрах питания).

Для включения потребителей отключенных действием АОСН на величину 40 МВт и снятия оставшегося перегруза ВЛ-158 в послеаварийной схеме необходима генерация в энергоузле мощностью 45 МВт.

Оценка возможной выработки электроэнергии объектами распределенной генерации на реках Аварское Койсу и Андийское Койсу может быть определена исходя из мест размещения объектов, которые в свою очередь определяются выбором точек подключения. (Рис.2).

С учётом расположения подстанций в непосредственной близости от русла рек оптимальными точками подключения являются шины подстанций Шамильское, Анцух и Тлох. С целью исключения необходимости замены трансформаторного оборудования на вышеуказанных подстанциях предлагается выбор мощности ОРГ - 15 МВт. При этом размещение двух объектов распределенной генерации предлагается на реке Аварское Койсу с подключением к подстанциям Анцух и Шамильское (ГЭС-1, ГЭС-2), и размещение одного объекта распределенной генерации на реке Андийское Койсу с подключением к подстанции Тлох (ГЭС-3).

При подключении ОРГ к шинам ПС Шамильское, ПС Анцух и ПС Тлох решается еще и вопрос питания потребителей выделившихся в изолированный энергорайон при возникновении аварийного события не только при прохождении осенне – зимнего периода.

Произведём оценку гидроэнергетических ресурсов для реализации описанного предложения [1].

Мощность на валу гидротурбины N_T (кВт) определяется как

$$N_T = 9,81 * Q_T * H * \eta,$$

где Q_T – расход воды через гидротурбину, м³/с; H – напор турбины с учётом всех потерь, м; η - КПД турбины (у современных гидротурбин КПД=0,9).

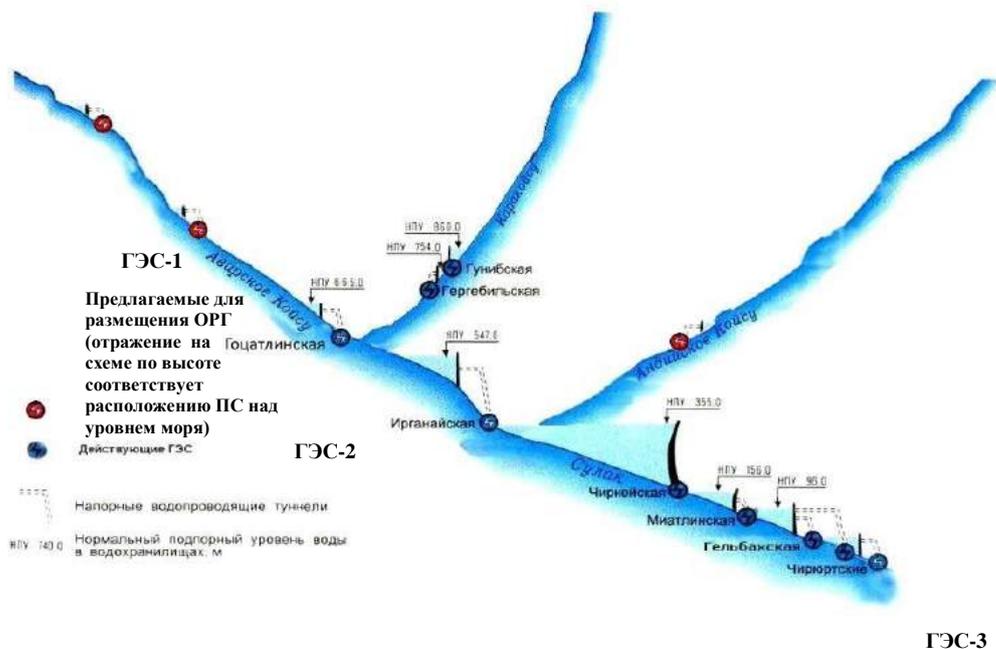


Рисунок 2 – Схема размещения объектов распределенной генерации

Среднемесячная приточность Q_T по реке Аварское Койсу в зимний период составляет 31 м³/с (наблюдения с 2008 г).

С учетом имеющихся данных необходимый напор турбины $H = 54,8$ м.

В целях определения перепада (Нпереп.) стока реки, гидроресурсы которого необходимо использовать для решения режимной проблемы учитываем и гидравлические потери NW (2...5%), тогда $N_{переп.} = 55,9$ м.

Произведенный расчет показывает возможность выработки зимой необходимой мощности 15 МВт, при использовании стока реки Аварское Койсу с перепадом 55,9 метров.

ОРГ рассчитанные на напор 55,9 м. и установленной мощностью 15 МВт предлагается подключить к подстанциям Анцух и Шамильское (ГЭС-1 и ГЭС-2).

Среднемесячная приточность Q_T по реке Андийское Койсу в зимний период составляет 30 м³/с (за годы наблюдения с 2008г).

С учетом имеющихся данных необходимый перепад стока Андийское Койсу составляет 57,8 м.

Произведенный расчет показывает возможность выработки зимой необходимой нам мощности 15 МВт, при использовании стока реки Андийское Койсу с перепадом 57,8 метров.

ОРГ рассчитанный на напор 57,8 м. и установленной мощностью 15 МВт предлагается подключить к подстанции Тлох (ГЭС-3).

Предпочтительным с точки зрения экономической целесообразности является размещение на горных реках с большими падениями бесплотинных, деривационных станций (производится отвод воды из речного русла к генераторам через водозаборное сооружение и водонапорный трубопровод), что существенно снижает стоимость сооружения ОРГ. Уклон рек Аварское Койсу и Андийское Койсу составляет 12 - 14 м/км.

Технической целесообразностью сооружения деривационных ГЭС, является получение необходимого напора по искусственному водоводу вдоль русла реки при больших уклонах рек в горных условиях, где для выработки электроэнергии кроме потенциальной энергии используется и кинетическая энергия воды при входе в водовод (исходя из этого гидравлические потери NW учтены как 2%).

Выводы.

Аварийное отключение одного элемента сети создает угрозу обесточения большого количества потребителей в горной части Республики Дагестан при плавке гололеда на ВЛ в период прохождения ОЗП.

Дополнительное размещение объектов распределенной генерации на реке Аварское Койсу и Андийское Койсу позволит не только уменьшить дефицит электроэнергии в горном районе Дагестана, но и значительно повысить надежность электроснабжения, особенно в осенне-зимний период.

Список литературы

1. Гидроэнергетические установки. Учебник для студентов вузов. / Под редакцией Д.С. Щавелева. – Ленинград. Энергоиздат, Ленинградское отделение, 1981.

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ ОБЕСТОЧИВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Шутенко Д.А.

БГТУ им. В.Г. Шухова, РФ, г. Белгород

На сегодняшний день особенно актуальной является проблема бесперебойного электроснабжения потребителей электрической энергии. Как известно электрическая энергия является неотъемлемой частью жизни современного человека. Данный вид энергии обладает рядом специфических свойств: возможность легко преобразовываться почти во все иные виды энергии (тепловую, механическую, химическую, звуковую, световую и т.д.); процессы ее получения, передачи и распределения несложно автоматизируются; способность передаваться на внушительные расстояния в большом объеме и распределяться между многими потребителями.

Благодаря этому электроэнергетика нашла применение практически во всех сферах деятельности общества: *производственная и транспортная промышленность* – автоматизация производства посредством привода в движение различных механизмов, увеличение скорости передвижения поездов, и как следствие повышение пропускной способности железных дорог; *сельское хозяйство* – освещение и обогрев тепличных комплексов, автоматизация ручного труда; *наука* – работа вычислительной и компьютерной техники; *медицина* – освещение, обогрев, работа медицинского оборудования, предназначенного как для диагностики, так и для поддержания жизни человека при временной утрате организмом отдельных функций; *современный быт* – функционирование электрического и электронного оборудования (холодильники, электроплиты, кондиционеры, электрообогреватели, телевизионная и компьютерная техника), электрических и люминесцентных ламп.

Поэтому электроснабжение, как обеспечение потребителей электроэнергией, сегодня приобретает особое значение. В случае нарушения электроснабжения необходимо принять срочные меры по выявлению места возникновения аварии в системе электроснабжения – локализации; осуществить оперативный выезд и прибытие на место ремонтной бригады; принять меры по ликвидации причины перерыва электроснабжения, а также восстановлению электроснабжения для рассматриваемой технической установки. Оперативность решения перечисленных задач влияет на продолжительность перерыва электроснабжения, чем выше оперативность – тем меньше время, в течение которого потребители остаются обесточенными. Также, путем применения совокупности различных методов и средств, организации процесса восстановления снабжения, установки новейшего оборудования можно добиться, как ускорения ликвидации аварий, следствием которых и являются перерывы в электроснабжении, так и сокращения количества аварийных ситуаций, благодаря чему перерыва в электроснабжении и вовсе получится избежать.

Анализ существующих методов сокращения времени обесточения потребителей показал, что в каждой электросетевой компании специализирующейся на производстве, передаче и распределении электрической энергии существует специальная система, которая обеспечивает контроль и управление всеми процессами производства – *система оперативно-диспетчерского управления (ОДУ)*. Безопасность, эффективность и надежность как страны, так и отдельных регионов зависит именно от задач, которые данная система выполняет, а именно: поддержание баланса между количеством производимой и потребляемой мощности в энергосистеме; обеспечение надежного электроснабжения снабжающих предприятий от магистральных сетей 220-750 кВ; поддержание синхронности работы электростанций в пределах энергосистемы; поддержание синхронности работы энергосистемы страны с энергосистемами смежных стран, связанных между собой межгосударственными линиями электропередач.

Система оперативно-диспетчерского управления является иерархической: различные функции распределяются по уровням, каждый из которых подчиняется вышестоящему. Таким образом достигается и поддерживается максимальный и непрерывный контроль и управление всеми составляющими

энергосистемы. Данная система представлена *оперативно-диспетчерским персоналом*, к которому относятся: оперативный персонал; оперативно-ремонтный персонал; оперативные руководители [2].

Важнейшей задачей оперативно-диспетчерского персонала в таких случаях является оперативная ликвидация аварий. *Оперативная ликвидация аварий* заключается в отделении поврежденного оборудования, или участка сети от энергосистемы, а также в выполнении операции, основные цели которой формулируются следующим образом: ликвидация угрозы для обслуживающего персонала и неповрежденного оборудования; предотвращение дальнейшего развития аварии; возобновление снабжения потребителей электроэнергией и восстановление ее качества (частоты и напряжения) в максимально кратчайшие сроки; организации наиболее надежной послеаварийной схемы энергосистемы и отдельных ее частей.

На начальных этапах проектирования схемы электросети, а также при организации послеаварийных схем энергосистемы после ликвидации аварии, для улучшения качества электроснабжения и повышения его надежности применяются такие технические решения, как: электроснабжение от двух независимых источников питания; дублирование линии.

Для этого выбирают в основном две конфигурации сети, которые наиболее просты в своем исполнении: двойную радиальную сеть или одинарную замкнутую сеть с двумя источниками питания;

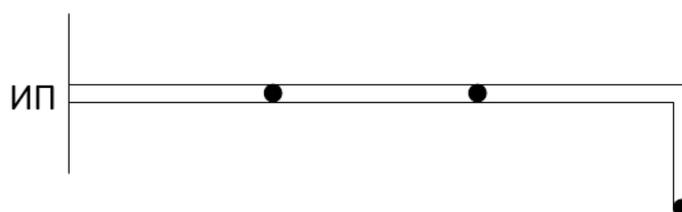


Рис. 1. Схема двойной радиальной сети

Линия дублирована, тем самым обеспечено резервированное питание потребителей. Поскольку нагрузка обеих ВЛ равномерна, число потерь сводится к минимальному, предотвращается повышение токов КЗ в смежных участках, подстанции присоединяются по простейшим схемам. Наибольшей эффективностью сети подобной конфигурации обладают при небольшой удаленности потребителей от источников питания, а также при высоких уровнях нагрузок. Такие сети используются для снабжения электроэнергией различных промышленных предприятий и отдельных районных городов, рассчитаны на напряжение 110 кВ [3].

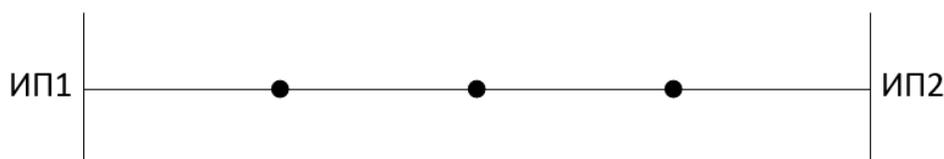


Рис. 2. Схема одинарной замкнутой сети с двумя источниками питания

Питание потребителей сети с такой конфигурации осуществляется от двух источников питания. Явными плюсами данной подобной конфигурации можно назвать: охват сетями значительной территории; возможность при надобности присоединить новые подстанции за счет создания шин между двумя ИП; суммарная длина ВЛ значительно меньше, чем при присоединении подстанций «по кратчайшему пути»; подстанции могут быть присоединены по более простым схемам.

Одним из средств, позволяющих продолжить питание потребителей при кратковременном прекращении подачи электроэнергии от питающей сети, является *накопитель электрической энергии*. Благодаря способности оперативно накапливать энергию – за сутки или меньше – накопители позволяют обеспечивать потребителей электроэнергией высокого качества, а также осуществляют их питание во время перерывов электроснабжения. С применением накопителей электроэнергии становится возможным: управление режимами нагрузки – в момент пика нагрузки накопитель разряжается, а в ночное время происходит его зарядка, и тем самым выравнивается дневной и ночной графики нагрузки; управление потоками мощности – накопитель осуществляет питание местных нагрузок в случае его перерыва от общей сети; резервирование – использование накопителя позволяет оперативно заменить неисправный или вышедший из работы генератор [1].

Накопители электрической энергии бывают следующих видов:

Аккумуляторные батареи – самое распространенное средство накопления в энергосистеме, принцип действия которого основан на обратимости протекающих в нем химических процессов – окислительно-восстановительных реакций, что обеспечивает многократность его использования.

Сверхпроводниковые накопители (СПИН'ы). Запас энергии в такого рода накопителях происходит в магнитном поле индуктивной катушки из сверхпроводника, образуемом протеканием постоянного тока. Отличаются высоким КПД преобразования свыше 95 % и способностью мгновенной выдачи мощности мощностью практически мгновенно.

Маховиковые накопители. Производят запас кинетической энергии при разгоне ротора, после чего преобразовывают и выдают ее в виде электрической.

Суперконденсаторы – улучшенная модель конденсаторов, которая работает на постоянном напряжении и отличается большой плотностью заряда. Еще одна отличительная черта – высокая емкость – обеспечивает накопление значительного количества энергии и в момент необходимости выдает ее в виде больших токов [1].

Как уже было сказано ранее, перерывы в электроснабжении потребителей возникают в случае аварий, причинами которых могут являться повреждения эксплуатируемых электроустановок. Для остановки развития повреждения необходимо оперативно отключить аварийный участок. Это стало возможно благодаря применению устройств релейной защиты, действующих на отключение при появлении самых опасных повреждений – коротких замыканий. Параллельно с отключением поврежденного оборудования или участка линии, должно производиться автоматическое введение в работу резервных источников питания (АВР). За счет АВР дальнейший самозапуск происходит намного быстрее и легче, чем обуславливается эффективность автоматического включения резерва, как средства повышения надежности электроснабжения.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что безопасность и безаварийность функционирования систем электроснабжения качественной электрической энергией практически нереальна без системы оперативно-диспетчерского управления, которая обеспечивает слаженную работу электростанций, электросетей и потребителей электроэнергии. Именно данная система позволяет в кратчайшие сроки восстановить электроснабжение потребителей, тем самым сокращая время их обесточения. Применение в процессе проектирования электросети особых технических решений, а также ввод в работу энергосистемы накопителей электрической энергии позволяет обеспечить резервирование питания потребителей. Использование средств релейной защиты и автоматики позволяет не только ликвидировать распространение аварии, не допуская тем самым повреждение других элементов сети, но и восстанавливают питание отключенных от сети потребителей от резервных источников. Таким образом, применение совокупности рассмотренных методов и средств позволяет повысить надежность электроснабжения, сократив время обесточения потребителей, или же вовсе ликвидируя перерывы в электроснабжении.

Список литературы

1. Алексеев, Б. А. Применение накопителей энергии в электроэнергетике / Б. А. Алексеев // Электро. – 2005. – № 1. – С. 42–46.
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. СО 153-34.20.501-2003*
3. Справочник по проектированию электрических сетей /С74 под ред. Д. Л. Файбисовича. – 4-изд., перераб. и доп. – М. : ЭНАС, 2012. – 376 с. : ил.

СЕКЦИЯ №6.

ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)

СЕКЦИЯ №7.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)

ЭКСТРАКЦИЯ СВИНЦА ИЗ РАСПЛАВЛЕННОГО ОЛОВА

Дьяков В.Е.

Центральный научно-исследовательский институт олова, г. Новосибирск

В результате выплавки олова из оловянного сырья получают черновой металл содержащий сопутствующие примеси. Свинец является примесью наиболее близкой по свойствам к олову. Традиционным способом рафинирования олова от свинца является обработка расплавленного олова хлористым оловом [1]. Рафинирование олова от свинца основано на обменной реакции хлористого олова со свинцом, растворенным в олове. Расход хлористого олова установлен практикой. Для получения металла марки О1 в олове должно остаться не более 0.04%Pb. При исходном содержании свинца 0,045-0,055%Pb на удаление 1кг Pb требуется 70кг соли $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

После обменной реакции солевой плав насыщается хлористым свинцом, а концентрация свинца в олове снижается. При температуре 240–245 °С в расплавленный металл вводят хлористое олово в несколько приемов. После каждого приема обработки с поверхности олова снимают хлористые съемы. Операции вливания хлористого олова повторяются до тех пор, пока содержание свинца в олове не будет удовлетворять необходимым требованиям [2]. Хлористое олово предварительно получают растворением гранулированного олова в соляной кислоте и последующей кристаллизацией. Известен способ получения хлористого олова [3]. Согласно способу порошок металлического олова вводят в эквимолярном соотношении с двуокисью олова и полученную шихту засыпают в реактор с концентрированной соляной кислотой. Процесс ведут при температуре 60°С в течение 60 мин. При охлаждении из раствора выделяют кристаллы двуххлористого олова.

По другому способу расплав металлического олова хлорируют газообразным оловом [4] с получением расплава хлористых солей, характеризующийся тем, что хлорирование ведут под слоем расплава хлористых солей при температуре 500-620°С и подаче хлора под давлением, не превышающего гидравлическое давление столба расплава в печи. С целью снижения летучести хлористых солей в расплав вводят 5-10% хлористого натрия, 10-28% хлористого калия. В любом варианте получение хлористого олова является трудоемкой технологией и поэтому использование его в качестве реагента для рафинирования сопровождается высокими затратами.

Поэтому предпринимались попытки заменить хлористое олово для рафинирования олова от свинца и алюминия смесью хлористых реагентов. Предложенный способ заключается в том, что расплавленное олово обрабатывают карналлитом в окислительной среде при 350- 410°С [5].

Авторы с целью повышения эффективности очистки предлагают способ [6] рафинирования олова от примесей, включающий обработку олова хлористым аммонием, отличающийся тем, что перед обработкой хлористым аммонием металл окисляют кальцинированной содой при 320-400°С.

Для сокращения затрат при рафинировании олова от свинца и алюминия предложен способ [7] обработки при 275-320°С хлористым аммонием, затем снижают температуру до 240-270°С и обрабатывают расплав окисным реагентом. В качестве добавки к хлористому аммонии используют окись олова или окись кальция, или окись цинка

Значительное снижение затрат и повышение качества очистки получены при использовании вакуумного рафинирования олова [2,8]. Вакуумный аппарат для рафинирования олова, содержащий вакуумную камеру с внутренним нагревателем, испарительные тарели, экраны, устройства подачи олова и выпуска продуктов, характеризующийся тем, что аппарат снабжен перегородками для разделения экранов на три секции, подогревающими тарелями, установленными одна над другой на экраны верхней части камеры и теплоизоляцией, размещенной над верхней подогревающей тарелью, а в стенках экранов средней секции выполнены сквозные каналы.

Несмотря на значительные экономические показатели вакуумного рафинирования олова от свинца и висмута аппарат требует непрерывного процесса рафинирования и значительных объемов олова. Для малых

предприятий с небольшими объемами вторичного олова применение операций очистки олова от свинца реагентами остается актуальной.

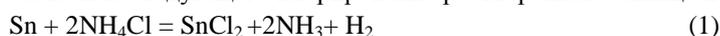
Из приведенного обзора практический интерес представляет использование хлористого аммония для получения хлористого олова и рафинирования олова от свинца. Этот вопрос требует дополнительных исследований и уточнения закономерностей.

Методика исследований

Лабораторные опыты проводили в обогреваемом чугунном стакане с пропеллерной мешалкой и с регулированием температуры потенциометром ТРМ-1. Укрупненные опыты проводили в чугунном котле емкостью 10л снабженной пропеллерной мешалкой с двигателем постоянного тока. Электрообогрев регулировался потенциометром ТРМ-1 с погрешностью $\pm 1^\circ\text{C}$ с хромель алюмелевой термопарой. Фазовый анализ проб солевого плава на содержание хлорида олова определялся после растворения пробы в этиловом спирте, а фазовый анализ закиси олова определялся после извлечением серноокислым раствором фторида калия по методике [9]. Отбираемые в процессе опыта пробы олова и солевого плава на содержание металлов анализировали на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой IRIS Intrepid компании INTERTECH Corporation.

Результаты исследований и обсуждение

Для исследования особенностей рафинирования олова от свинца, описанных в обзоре, проведены опыты по вмешиванию порошка хлористого аммония в расплав олова. Полагалось образование хлористого олова и последующего хлорирование растворенного свинца по реакциям:



Вмешивание хлористого аммония в расплав олова при $250\text{-}320^\circ\text{C}$ сопровождается образованием сухих серых съемов, содержащих до 27%SnO и до 2%Sn в виде порошка. При длительном перемешивании сухих съемов с хлористым аммонием образуется жидкая фаза, содержащая до 28% SnCl_2 . Это свидетельствует, что при хлорировании расплавленного олова хлористым аммонием проходит образование SnCl_2 преимущественно через стадии образования высоко дисперсных Sn и SnO. Перемешивание с хлористым аммонием при температуре более $>320^\circ\text{C}$ сокращает время образования жидкой фазы, но при этом имеют место высокое газообразование SnCl_2 и NH_4Cl .

Кроме того, процесс образования сухих съемов и жидкой фазы проходит неустойчиво, опыты длительны и имеют недостаточную воспроизводимость.

Поэтому, на начальном этапе исследований для стабильности сопоставления опытов обработку расплава олова проводили хлористым аммонием в смеси с хлористым оловом. В табл 1 приведены опыты по удалению свинца из олова при различных температурах.

Табл. 1 Влияние температуры на рафинирование олова от свинца

№оп	ToC	Pb%исх	Pb%кон	%удал	$K_{rs}=\text{Pb}_p/\text{Pb}_m$
64	240	0,054	0,02	63	38,1
65	250	0,046	0,022	52,2	24,5
66	270	0,039	0,022	43,6	17,3
67	300	0,054	0,043	20,4	5,7
68	330	0,066	0,045	31,8	10,5

Примечание: В опытах навеску олова 700г обрабатывали солевым расплавом 30г SnCl_2 с добавкой 4% NH_4Cl в течение 1,5часов.

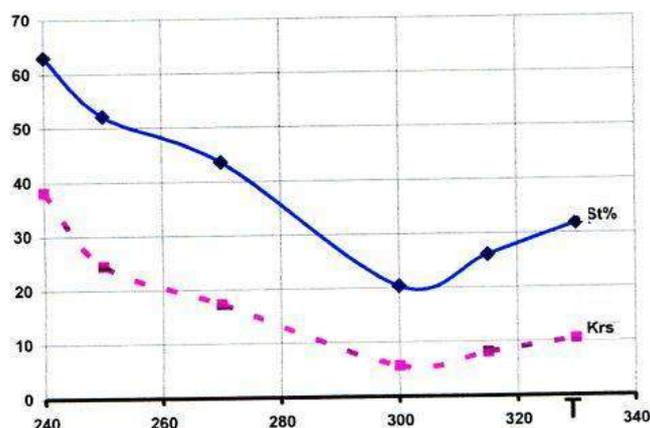


Рис 1. Влияние температуры на экстракцию свинца в расплав хлористых солей.

По ординате-St_{уд}- % удаленного свинца; K_{рс}- коэффициент распределения свинца равный отношению концентрации в солевом расплаве к равновесной концентрации его в металле.

По абсциссе - момент отбора пробы в мин

На **рис 1** показано, что реакция удаления Pb экстракцией в солевой плав проходит более эффективно при температуре менее 250°C.

С повышением температуры от 250 до 300°C степень удаления свинца снижается, но при температуре выше 300 °C степень удаления свинца начинает увеличиваться.

Это можно объяснить тем, что при T>300 °C повышается активность хлористого аммония, который реагирует с оловом с образованием дополнительных концентраций SnCl₂.

В табл. 2 приведены результаты опытов по уточнению влияния содержания хлористого аммония в исходном плаве на удаление свинца.

Табл 2 Влияние содержания NH₄Cl в расплаве на очистку олова от свинца

№оп	Расход NH ₄ Cl до содержания в плаве,%	Содержание,% Pb в металле			степень удаления St%	K _{рс} =Pbc/ /Pbm
		исходном	конечном	% Pb в конечном плаве		
30	0	0,052	0,018	0,79	61,5	44,1
31	1,0	0,07	0,022	1,11	68,6	50,4
32	2,0	0,054	0,018	0,82	63	45,8
33	3,8	0,047	0,018	0,65	57,4	36,1
34	7,4	0,056	0,03	0,56	46,4	18,7
35	13,8	0,052	0,029	0,46	53,5	16,0
36	23,1	0,066	0,026	0,72	60,6	27,6

Примечание: Температура обработки 250 °C, Длительность 90 мин, Навеска металла 700г.Расход SnCl₂-30г

При обработке олова расплавом указанных солей реакции (1) и (2) проходит по межфазной поверхности металла и солевого расплава и их эффективность зависит от концентрации хлористого аммония.

На рис 2 показано, что с повышением содержания хлористого аммония в солевом расплаве степень удаления свинца и коэффициент экстракции свинца в солевой расплав снижается, а затем при содержании NH₄Cl более 13,5% несколько повышаются.

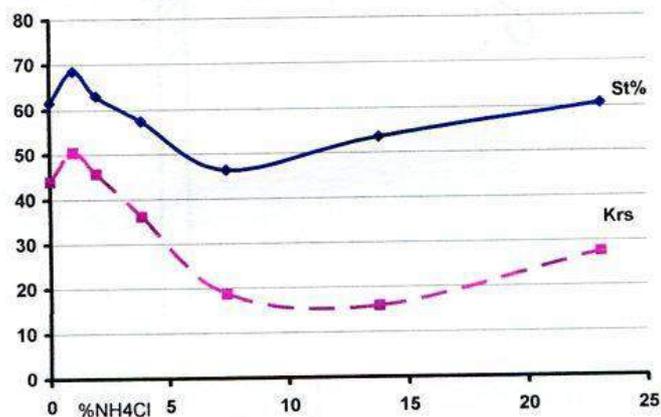


Рис 2- Влияние содержание NH₄Cl в расплаве.

По ординате: St % удаленного свинца относительно исходного; K_{rs}- коэффициент распределения свинца равный отношению концентрации в солевом расплаве к равновесной концентрации его в металле. По абсциссе: содержание хлористого аммония в солевом плаве вес%.

В соответствии с диаграммой состояния системы SnCl₂-NH₄Cl [10] в диапазоне концентраций 1-19 вес % NH₄Cl солевой расплав состоит из эвтектики соединений SnCl₂ и 2SnCl₂*NH₄Cl.

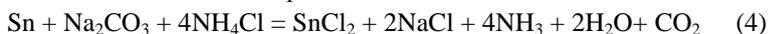
Некоторые авторы [11] полагают, что после расплавления компоненты кластеры соединений сохраняются на 100 °С выше температуры расплавления и тем самым снижают активность ионов. При наличии в расплаве соединения 2SnCl₂*NH₄Cl снижается активность SnCl₂ в хлорировании свинца и снижается активность NH₄Cl в реакции хлорирования олова.

С повышением температуры расплава увеличивается разложения кластеров соединений и повышения активности компонентов. Таким повышением активности компонентов можно объяснить увеличение степени удаления свинца с повышением концентрации NH₄Cl более 12,5%.

Ранее отмечено, что при перемешивании расплавленного олова реагентами (сода, карналлит, сульфат аммония) образуются сухие съемы, содержащие SnO и порошок олова. Более эффективно условия образования SnO и Sn_{пор} достигаются перемешиванием расплавленного олова с содой с образованием сухих съемов. При T=300°C уже через 5-10 мин в съемах обнаруживается до 27% SnO и 2% Sn. После вмешивания хлористого аммония в такие окисленные съемы в течение 5 мин образовалась жидкая фаза по реакции:



В общем виде процесс обработки расплавленного олова порошками соды и хлористого аммония можно описать сводной реакцией:



После образования жидкого плава температуру олова снижали от 300°C до 250°C для оптимизации прохождения реакции хлорирования свинца (2), образовавшимся хлористым оловом. С увеличением исходной температуры процесса повышается концентрация SnCl₂ в расплаве, а концентрация NH₄Cl уменьшается и степень St удаления свинца увеличивается

При сравнении кинетики реакции (2) хлорирования свинца с SnCl₂ и реакции (1) хлорирования олова с NH₄Cl отмечается, что при температуре менее 300 °С хлористое олово не образуется (1), а при температуре более 260 °С образовавшаяся SnCl₂ прекращает (2) хлорировать свинец.

Выводы от приведенных опытов соответствует результатам термодинамических расчетов. С повышением температуры константа реакции (2) хлорирования свинца снижается в то время как константа реакции (1) образования SnCl₂ с повышением температуры в 5 раз более значимо увеличивается. Однако, с увеличением температуры обработки расплава хлористым аммонием до 350°C в 4 раза увеличивает упругость пара NH₄Cl и SnCl₂. Поэтому на практике с целью предотвращения газообразования температуру процесса не повышают более 320°C.

В табл 3 приведены укрупненные опыты по выявлению влияния соды на кинетику хлорирования свинца с хлористым аммонием.

Табл. 3 Сравнение влияния расхода соды на кинетику хлорирования по реакции с NH_4Cl .

момент мин	Pb_{met}	В отсутствии соды				Расход соды 0,13 относительно NH_4Cl				
		% в плаве		St %	K_{rs}	Pb_{met} анал	содеп% в плаве		St %	K_{rs}
		PbCl_2	NH_4Cl				PbCl_2	NH_4Cl		
30	0,32	0,91	58,9	6,8	1,977	0,13	1,33	84,8	17,7	7,6
75	0,27	0,99	50,1	9,4	2,74	0,12	1,77	34,9	28,6	11,0
105	0,24	1,05	44,2	11,1	3,25	0,11	2,22	31,0	35,4	15,0
135	0,25	1,22	37,9	12,4	3,64	0,10	2,70	15,6	43,0	20,3
165	0,22	1,61	38,3	17,5	5,45	0,10	2,84	11,4	47,0	22,0
190	0,17	1,91	33,8	26,2	14,41	0,09	3,06	9,9	49,2	25,2
220	0,16	2,22	33,5	28,9	10,31	0,09	3,32	8,0	51,9	29,1
245	0,17	2,33	32,7	28,7	10,21	0,08	3,37	8,0	55,2	29,9

На рис 3 показано, что в опыте с добавкой соды и хлористого аммония в течении 120 мин концентрация SnCl_2 возрастает, а концентрация NH_4Cl снижается. В то время как в опыте с обработкой хлористым аммонием без соды концентрации SnCl_2 и NH_4Cl незначительно изменяются.

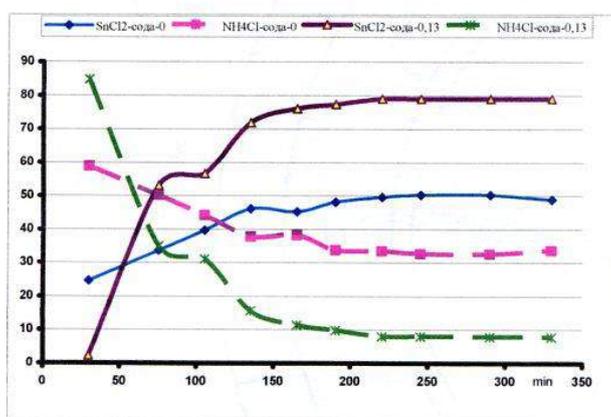


Рис 3 Влияние расхода соды на изменение состава плава.

По абсциссе - момент отбора проб в мин. По ординате: Опыт с расходом соды 0,13 относительно расхода хлористого аммония: 1-концентрация SnCl_2 в расплаве, 2-концентрация NH_4Cl . Опыт в отсутствии соды: 3-концентрация SnCl_2 в расплаве, 4-концентрация NH_4Cl .

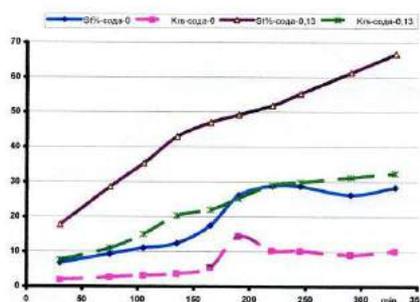


Рис 4 Влияние расхода соды на показатели экстракции свинца.

По абсциссе-момент отбора проб в мин. По ординате: Опыт с расходом соды 0,13 относительно расхода хлористого аммония: 1- St - % удаленного свинца относительно исходного; 2- K_{rs} - коэффициент распределения свинца равный отношению концентрации в солевом расплаве к равновесной концентрации его в металле. Опыт в отсутствии соды: 3- St, 4- K_{rs} .

На рис 4 показано, что при добавке соды с расходом 0,13 относительно расхода хлористого аммония возрастает степень удаления свинца, что значительно выше чем без добавки соды.

С увеличением расхода соды выше 0,15 относительно расхода NH_4Cl степень удаления свинца почти не изменяется.

С увеличением удельного расхода хлористого аммония снижается содержание свинца в рафинированном олове. По рис 5 видно, что величина расхода NH_4Cl можно признать оптимальной величиной расхода 35 единиц NH_4Cl относительно исходного содержания свинца в загрузке.

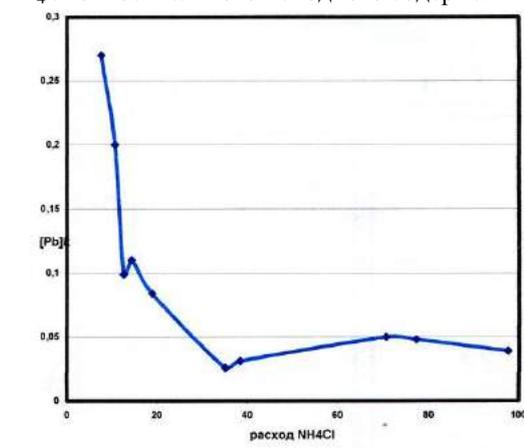


Рис 5. Влияние расхода хлористого аммония на конечное содержание свинца в олове.

По абсциссе - Расход хлористого аммония относительно содержания свинца в исходном олове.

По ординате - Концентрация свинца в рафинированном олове.

На основании опытов можно сформулировать регламент: В расплавленное олово при температуре 320-340°C вмешивается сода с расходом 0,13-0,15 относительно расхода хлористого аммония. Через 20-30 мин перемешивания добавляется порция хлористого аммония с расходом 35 относительно содержания свинца в загрузке олова. Через 20-30 мин перемешивания температура снижается до 250 °С. После перемешивания расплавленного олова с расплавом солей в течение 90 мин солевой расплав снимается с поверхности олова. Операция повторяется до получения олова с необходимым содержанием свинца. Солевые плавы содержат SnCl_2 , PbCl_2 , NaCl , NH_4Cl и могут использоваться для рафинирования олова с более высоким содержанием свинца. После накопления солевых плавов хлоридов из них можно регенерировать хлористое олово по технологии [12]. Технология включает дистилляцию в вакууме при нагревании с добавкой олова в 2-4 раза превышающем содержание свинца в исходном материале, нагрева до температуры 350-450°C и конденсацию полученных возгонов хлористого олова.

Выводы: Проведенные исследования уточнили условия экстракционной очистки расплавленного олова от свинца с заменой хлористого олова на хлористый аммоний. Промышленные плавки подтвердили возможность экстракционной очистки расплавленного олова от свинца.

Список литературы

1. Мурач Н.Н., Севрюков Н.Н., Полькин С.И., Быков Ю.А.- Металлургия олова, М, Metallurgizdat, 1964, с.351.
2. Лебедев И.С, Дьяков В.Е., Терebinин А.Н.- Комплексная металлургия олова, Новосибирск, ИД «Новосиб писатель». 2004, 548с.
3. Авт св СССР №1263632 -Походенко В.П., Крапивина В.Я, Синько Н.И., Писарев Н.С., Гайдамакина Г.В, Дьяков В.Е. Самоделов А.П, Трынкин В.Н.-Способ получения двуххлористого олова.; Оpub 15.10.86;БИ№38-86-90.
4. Авт св СССР №263883-Семенов А.Е, Сутурин С.Н., Симин А.К., Дьяков В.Е., и др.- Способ переработки полупродуктов; Оpub 27.04.13. БИ№12.2013.с.602
- 5- Авт св СССР №784364, Сутурин С. Н., Корюков Ю. С., Дьяков В. Е., Ду гельный А. П.; Способ рафинирования олова от примесей. Оpub БИ№21-86-с260.
- 6- Авт св СССР № 921263- Зыкус М.Ю, Дьяков В.Е., Дугельный А.П., и др.-Способ рафинирования олова от примесей,- Оpub 21-86-с260
- 7- Авт св СССР № 611538, -Дьяков В.Е., Степанов Г.И.,и др.- Способ рафинирования олова от свинца и алюминия ; Оpub 07.10.1992, БИ№37-92-с227.
8. Пат России №1489195-Дьяков В.Е., Арзамасцев Ю.С., Галкин Е.А., Клевакин А.А., Соловьев Б.А., Опутин В.Г., Дугельный А.П., Новопашин , Корюков Ю.С.- Вакуумный аппарат для рафинирования олова; Оpub 27.09.96- Би№27-96-с242.

9. Спиваковский В.Б. Аналитическая химия олова, АН,М, 1975, с239.
10. Коршунов Б.Г., Сафонов В.В., Дробот Д.В.- Диаграммы плавкости хлоридных систем. Справочник. Химия, 1972, с 384.
11. Кластеры, структуры и материалы наноразмеры: инновационные и технические перспективы\ Меретуков М.А., Цепин М.А., Воробьев С.А., Сырков А.Г., 2005, 128с
12. Авт св СССР №610396- Корюков Ю.С.Семенов А.Е.,и др-Способ переработки материалов содержащих хлористое олово и свинец, Оpub БИ №21-86-с259.

СЕКЦИЯ №8.

ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)

«ЛИБЕРТИ» - СУДА НАШЕЙ ОБЩЕЙ ПОБЕДЫ

Борисенко А.К.

Морской государственный университет имени адм. Г.И. Невельского, г. Владивосток

Для начального периода Второй Мировой войны было характерно отсутствие боевых действий на суше и большая активностью на морских коммуникациях. Гитлер, давая указания на развёртывание неограниченной подводной войны, поставил перед адмиралом Деницем задачу «топить больше судов, чем противник может построить». Эти же цели преследовали надводные рейдеры – линейные крейсера, «карманные» линкоры и вспомогательные крейсера, переоборудованные из быстроходных сухогрузов и грузопассажирских судов. Немцы стремились поставить на колени Великобританию, которая к декабрю 1940 года потеряла 585 судов, составлявших 20% её тоннажа, а к лету 1941 года тоннаж сократился на треть. Великобритании необходимо было срочно предпринять какие-то радикальные меры. В этой связи Великобритания обратилась за помощью к США, обладавшей гигантским промышленным потенциалом и способностью реализовывать самые фантастические проекты.

Предвидя вступление в ближайшее время Соединенных Штатов в войну, и желая оказать помощь Великобритании, в дополнение к долговременной программе судостроения, Морской комиссией США была принята Чрезвычайная программа. Суда типа С1, С2, и С3 оказались слишком сложными для крупносерийного производства, поэтому Морской Комиссией было принято решение разработать “чрезвычайный” проект грузового судна “Emergency type Cargo” дедвейтом около 10 000 тонн, (тип ЕС2). В конце 1940 года группа британских специалистов под руководством инженера R.C Thompson с верфи “J.L. Thompson & Sons” привезла в США техническую документацию сухогруза “Empire Liberty”, ставшего главным прототипом для судов Чрезвычайной программы – ЕС2.

Сухогруз “Empire Liberty” был спроектирован на базе довоенного сухогруза “Dorington Curt” дедвейтом 10 тыс. тонн, скоростью 11 узлов и расходом твердого топлива 25 тонн в сутки путём приспособления его элементов к крупносерийному производству.

Всего до конца войны в Великобритании и Канаде было построено около 300 таких судов (серии “Fort” и “Park”). На основе проекта “Empire Liberty” в США для Великобритании было построено 60 судов типа “Ocean Vanguard”. Основные характеристики “Empire Liberty” и “Ocean Vanguard”, такие как размерения, скорость, мощность главной машины, архитектурно-конструктивный тип и общее расположение, практически совпадали. Для них было характерно раздельное устройство двух рубок в средней части корпуса. Суда английской постройки оборудовались трёхтопочными шотландскими (огнетрубными) котлами на твёрдом топливе, в то время как на американских аналогах использовали водотрубные котлы на жидком топливе. Значительные изменения были внесены в электрооборудование судов. Было также внесено много конструктивных изменений, связанных с особенностями английского и американского сортаментов листовой и профильной стали, стандартов труб и арматуры. Существенные отличия были отмечены в технологии изготовления корпусных конструкций, так как английские суда строились в основном с применением клёпки, а американские – преимущественно с помощью сварки.

Перед авторами проекта судна типа ЕС2 была поставлена задача постройки полностью стандартизованных, простых по конструкции и дешёвых в постройке и эксплуатации судов, производство

которых можно было развернуть на нескольких заводах в минимально коротких срок. Так было создано универсальное сухогрузное судно водоизмещением немного более 14 000 тонн (Табл.1). Корпус судна был полностью сварным. Исключения составляли шпангоуты, которые крепились к наружной обшивке с помощью клёпки. Помимо упрощённой предварительной сборки, приклепаные шпангоуты обеспечивали некоторую экономию металла, т.к. при приварке пришлось бы прибегнуть к резке крупных швеллеров за отсутствием соответствующих профилей для набора. Сама конструкция корпуса была исключительно простой – шпангоутная рама из бимсов верхней и нижней палуб, твиндечного шпангоута в виде уголков и трюмного шпангоута из швеллера. Бимсы и шпангоуты соединялись кницами, имелась также достаточно развитая скуловая кница, соединявшая трюмный шпангоут и флор (скуловую бракету).

Табл. 1

Тип судна Характеристики	“Empire Liberty”	“Ocean Vanguard”	“Fort”	EC2-S-C1
Длина наибольшая, м	134,5	134,5	--	134,6
Длина между перпендикулярами, м	126,8	126,8	126,0	127,1
Ширина, м	17,42	17,38	17,40	17,37
Высота борта, м	8,22	8,18	8,40	8,43
Тип главного двигателя	Паровая машина	Паровая машина	Паровая машина	Паровая машина
Мощность, л.с.	2 500	2 500	2 500	2 500
Скорость хода, узлы	11	11	10	11

Корпус судна конструктивно был разбит на секции, обеспечивающие последовательность сборки. Для упрощения изготовления секций с применением автоматической сварки, они имели преимущественно плоскую поверхность, что позволяло при сборке использовать горизонтальные стапели. Заводы-строители вносили некоторые изменения в конструкцию корпуса, что приводило к незначительным различиям в размерах и девайте.

Суда были двухпалубными, с пятью трюмами, с надстройкой и машинным отделением в средней части. Жилые помещения располагались в средней и кормовой надстройках, с выходом к спасательным шлюпкам и плотам. Для отделки палубы и кают вместо дерева использовалась нескользящая огнестойкая мастика, что было и дешевле, и обеспечивало очень важную в условиях войны высокую огнестойкость. Верхняя палуба позволяла размещать на ней крупногабаритные грузы.

Суда имели 10 грузовых стрел грузоподъёмностью 5 тонн, две тяжеловесных 15 (30) тонн и 50 тонн и были хорошо вооружены: кроме кормового 3-х дюймового и носового 5-ти дюймового орудий они имели шесть – восемь 20 или 40 мм скорострельных зенитных автомата или пулемёта. Предусматривался запас глубинных бомб. Для обслуживания вооружения на каждом судне имелась военная команда от 20 до 40 человек. Размагничивающее устройство защищало корпус от магнитных мин, рулевая и штурманские рубки были прикрыты железобетонными плитами.

Выбор главной машины решался с учётом:

а) ограниченности стратегических ресурсов, среди которых нефть, и в частности дизельное топливо занимало одно из первых мест;

б) производственных возможностей машиностроительной промышленности. Именно влиянием последнего фактора – загруженности предприятий, изготавливающих турбины, заказами для судов Долговременной программы и военно-морского флота, объясняется то, что в качестве энергетической установки судов Чрезвычайной программы была выбрана явно устаревшая к тому времени простая паровая поршневая машина тройного расширения с золотниковым парораспределением мощностью 2 500 л.с.

Суда имели сравнительно невысокую эксплуатационную скорость 11 узлов, что в свою очередь позволяло их использование в конвоях совместно с имевшимися в США в большом количестве судами построенными в период Первой Мировой войны. Считалось, что суда типа EC2 оправдают себя, сделав один трансатлантический рейс (суда на один рейс), а с другой стороны, предполагалось, что они будут эксплуатироваться не более пяти лет.

Производство судов типа EC2 было организовано с грандиозным размахом. Американцы наладили их серийное строительство без больших денежных затрат и в короткие сроки. Первый киль был заложен 30

апреля 1941 года. В строительстве судов типа ЕС2 была задействована вся промышленность США и Канады. Чрезвычайная Программа предусматривала строительство 3148 судов на 18 судостроительных верфях Тихоокеанского, Атлантического побережий и побережья Мексиканского залива, насчитывавших 170 стапелей. В основу организации строительства был положен опыт Первой мировой войны, когда, как в США, так и в Великобритании, практиковался т.н. «индустриальный метод» постройки судов, заключающийся в изготовлении отдельных секций на металлообрабатывающих заводах и последующей их сборке на судостроительных верфях. Метод этот во время Второй Мировой войны был значительно усовершенствован и, кроме того, были найдены новые пути и принципы организации процесса производства. Участвовавшие в Программе предприятия были связаны жёстким графиком интеграции и поставок. Для выполнения программы потребовалось организовать массовую ускоренную подготовку рабочих судостроительных специальностей. Суда собирались конвейерным методом. Первое судно типа ЕС2, *Patrick Henry*, было спущено на воду 27 сентября 1941 года, на верфи *Bethlehem-Fairfield Shipyards Inc*, Балтимор, штат Мэриленд, через 244 дня после закладки киля. Выступая на церемонии спуска на воду первого судна, президент США Рузвельт процитировал слова Патрика Генри «дайте мне свободу, или дайте мне умереть». Свобода – Либерти. С тех пор суда типа ЕС2 стали называть судами типа “Либерти”, а 27 сентября стало национальным праздником США – Днём флота “Либерти”.

Благодаря принятым мерам по перестройке и расширению производства и усовершенствования технологических процессов, значительно сокращались сроки постройки судов. Если суда типа “Либерти” первого десятка на одном из заводов строили в течение 203 дней, затрачивая на постройку 1 310 000 чел.-часов, то суда шестого десятка строили всего за 55 дней, затрачивая по 627 000 чел.-часов, а суда восемнадцатого десятка строили за 40 дней, затрачивая по 431 000 чел.-часов, т.е. одну треть от затрат труда на постройку первых судов этого типа. В дальнейшем суда спускали на воду через 20 – 27 дней после закладки киля (Рис.1).

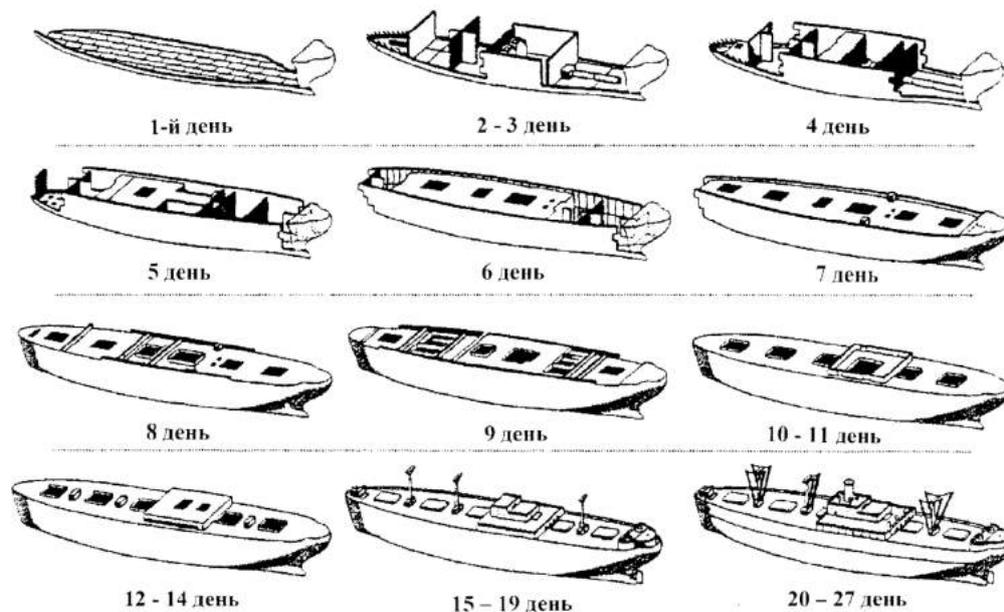


Рис. 1 Основные этапы сборки судов типа Либерти на стапеле.

Абсолютный рекорд принадлежит верфи *Permanente Metals Corporation, Yard №2*, Ричмонд, штат Калифорния, где 12 ноября 1942 года спустили на воду судно *Robert E. Peary* через 111 и ½ часа (4 суток, 15 и ½ часа) после закладки киля. Ещё через 3 суток судно вышло в рейс.

Суда типа “Либерти” (Рис.2) были предназначены для перевозки генеральных грузов. Между тем обстоятельства военного времени вызвали огромную потребность в судах для перевозки угля, руды и других массовых грузов. Чтобы не создавать новых типов корпусов, и учитывая все преимущества массового стандартного судостроения, решено было модернизировать для этого основной проект (ЕС2-S-C1) с внесением в него необходимых изменений в соответствии с технико-эксплуатационными требованиями для каждого вида перевозок.

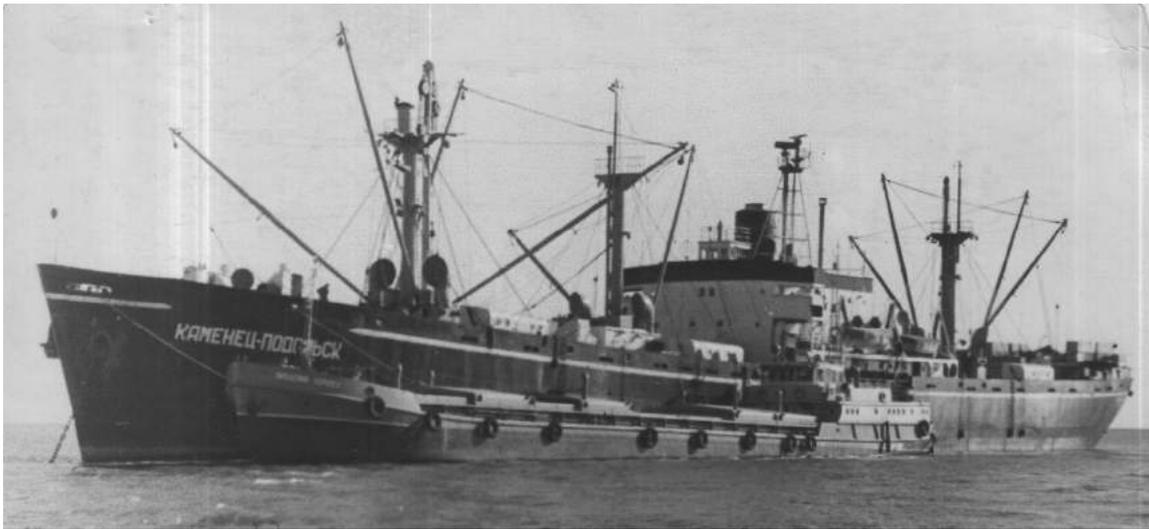


Рис.2 Сухогрузное типа “Либерти” (вооружение снято)

Для удобства проведения грузовых операций потребовалось убрать из трюмов тоннель гребного вала и создать по два люка на один трюм, при том более широких, чем на судах основного проекта.

В связи с переносом машинного отделения из средней части в кормовую оконечность, значительные изменения были внесены во внутреннее устройство судна.

Модернизированное судно (проект EC2-S-AW1) имело пять трюмов (Рис.3), все впереди машинного отделения, грузовые устройства отсутствовали, люки имели ширину 9,2м., четыре лебёдки на верхней палубе служили для подъёма и спуска стальных крышек люков.



Рис.3 Судно типа “Либерти” для перевозки руды

В дальнейшем, на базе основного проекта, стали строить учебные суда (проект Z-EC2-S-C12), специализированные суда для перевозки танков (проект Z-EC2-S-C2), танкеры (проект Z-EC2-S-C3), воинские транспорты (проект Z-EC2-S-C4), специализированные суда для перевозки самолётов (проект Z-EC2-S-C5) и плавучие госпитали (Рис.4).

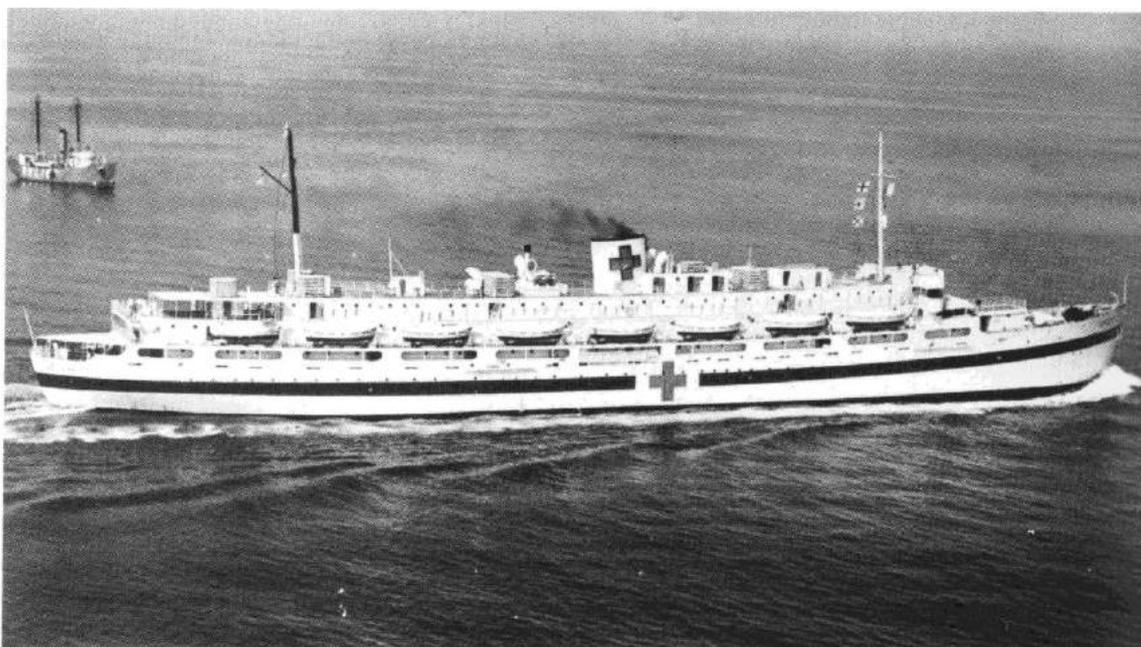


Рис.4 Госпитальное судно *St Olaf* (Bethlehem, заводской № 2020)

Однако, суда типа “Либерти” имели малую скорость хода, что не позволяло им уходить от немецких подводных лодок. Кроме того, они не удовлетворяли требованиям послевоенной коммерческой эксплуатации. По этой причине, после ввода в эксплуатацию нового завода по производству судовых паровых турбин, в конце 1943 – начале 1944 года в США приступили к строительству быстроходных сухогрузных судов типа VC2-S-AP1 (суда типа Виктории), а строительство судов типа “Либерти” стали сокращать. Последнее, 2 710 судно типа “Либерти” было спущено на воду 30 октября 1945 года.

В 1943 – 1944 годах Советский Союз получил по ленд-лизу (во временное пользование) примерно 105 морских судов, в том числе 40 сухогрузных Либерти (EC2-S-C1) и 3 Либерти-танкера (Z-EC2-S-C3). В 1948 году правительство США потребовало вернуть танкера, а сухогрузы оставались до 70-х годов, когда их списали на металлолом.

Лично для меня суда типа “Либерти” как бы родные: в мае 1944 года в Сан-Франциско принимала “Брянск” моя мама, Анастасия Васильевна - судовой врач, на “Александре Невском”, “Миклухе Моклае” и “Каменце Подольском” работал старшим механиком мой отец, Константин Гаврилович, а на “Волгограде” некоторое время капитаном мой дядя, Владимир Фиофилович Подшивалов.

ВИЛОЧНЫЙ ПНЕВМОСИЛОВОЙ КОРРЕКТОР В ХОДОВОЙ СИСТЕМЕ ТРАКТОРНО-ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТА

Худовец В.И., Кузнецов Е.Е.

ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Амурской области

Известно, что в сельском хозяйстве около 30% трудовых затрат и более 50% энергетических мощностей расходуется на транспортные работы. Наряду с использованием на этих работах автомобильного транспорта немаловажную роль в перевозке сельскохозяйственной и другой продукции отводится тракторным поездкам.

При выполнении транспортных работ, в частности при трогании с места при наличии дорожных наледей или высокого снежного покрова при работе зимних условиях, что характерно для Амурской области, часто возникает необходимость кратковременного догружения ведущего моста энергетического средства тракторно-транспортного агрегата (ТТА) с целью повышения его тягово-сцепных свойств [1,2].

Для этой цели предлагается установить устройство - вилочный гидрокорректор сцепного веса (рис.1а, 1б) выполненный в виде устройства, состоящего из гидроцилиндра 1, установленного на фронтальной части поворотной рамы 2 прицепа 3, через пневмоэлектрклапан подключенного к

гидросистеме трактора, и корректирующего торсионного рычага 4, включающего торсионную ось 5 с продольными шлицами, вставленную в подшипниковые узлы 6 в отверстиях дышла 7 прицепа, в средней части которой на шлицах установлен силовой рычаг 8, и нажимной реактивной тяги 9 с внутренними шлицами и вилочным демпфером 10, также установленную в продольные шлицы торсионной оси [3].

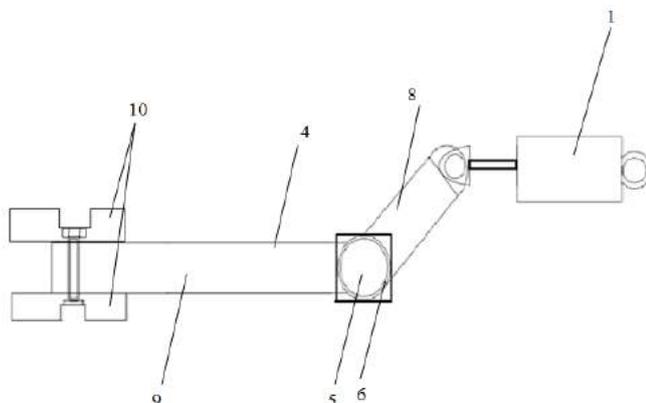


Рисунок 1 а - Принципиальная схема вилочного гидрокорректора тракторно-транспортного агрегата

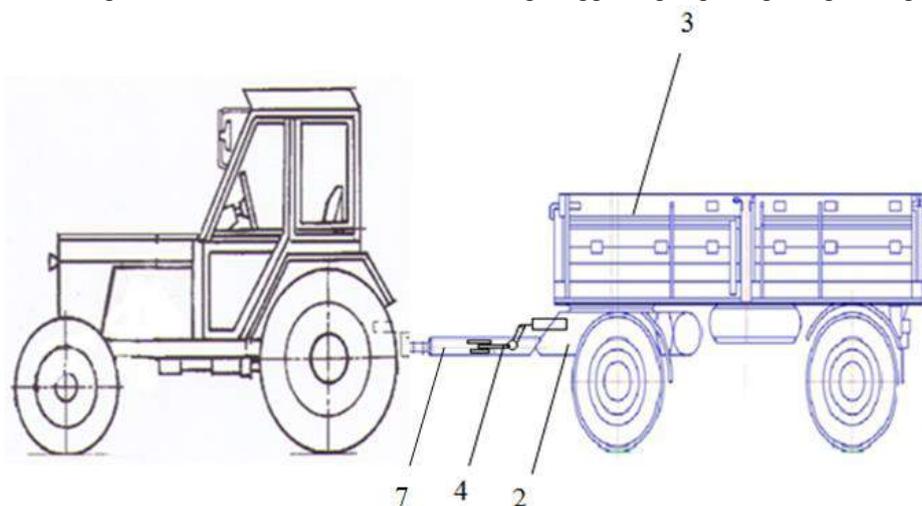


Рисунок 1б - Схема тракторно-транспортного агрегата с установленным вилочным гидрокорректором тракторно-транспортного агрегата

При трогании с места или движении колёсных энергетических средств, агрегатированных прицепом, по грунтам с невысокой несущей способностью, увеличении буксования буксирующего энергетического средства, оператор энергетического средства при помощи переключателя тока включает гидроцилиндр 1, шток которого при выходе давит на силовой рычаг 8, поворачивая торсионную ось 5 в подшипниковых узлах 6 до опирания верхней части вилочного демпфера 10 нажимной реактивной тяги 9 на поперечную траверсу дышла 7 прицепа 3 передавая силовую нагрузку с передней части и моста прицепа 3 на сцепное устройство и ведущие колёса буксирующего энергетического средства.

При буксовании заднего ведущего моста оператор через гидрораспределитель также включает гидроцилиндр 1, шток которого при задвижении тянет силовой рычаг 8, поворачивая торсионную ось 5 в подшипниковых узлах 6 до опирания нижней части вилочного демпфера 10 нажимной реактивной тяги 9 на нижнюю поперечной траверсы дышла 7 прицепа 3 приподнимая заднюю часть буксирующего энергетического средства, кратковременно приподнимая и вывешивая задний ведущий мост трактора на его сцепном устройстве и шарнирах крепления дышла прицепа, нагружая передний ведущий управляемый мост трактора, позволяя ему произвести передвижение трактора и устраняя застревание ТТА.

Проведённые теоретические исследования с использованием методов теоретической механики, применением уравнений равновесия и детерминированного факторного анализа позволили рассчитать конструкционно-режимные параметры устройства и установить величины перераспределения сцепного веса

при работе устройства для тракторно-транспортного агрегата в составе колёсного трактора МТЗ-82 и сельскохозяйственного прицепа 2ПТС-4.

Для более наглядного представления величин изменения передаваемой нагрузки (P) в режимах работы устройства в виде зависимостей от изменения угла (α) и действующей силы (F_n) была составлена комбинированная модель детерминированного факторного анализа (рис.2).

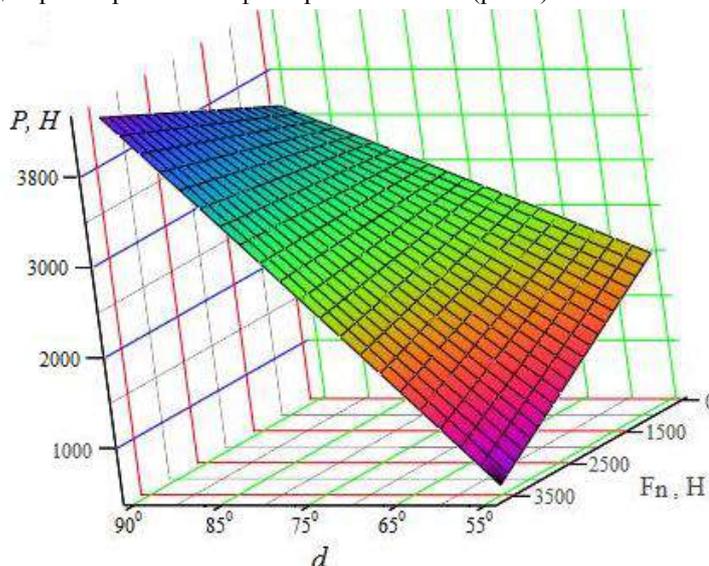


Рисунок 3- Комбинированная модель детерминированного факторного анализа работы вилочного гидрокорректора тракторно-транспортного агрегата

Как показали теоретические исследования, использование данного устройства - вилочного гидрокорректора тракторно-транспортного агрегата

позволяет дополнительно догружать ведущий мост трактора, что увеличит тягово-сцепные свойства энергетического средства, снизит его буксование, повысит производительность и эффективность использования колёсных тракторов с устройствами для перераспределения сцепного веса в сельском хозяйстве.

Список литературы

1. Кузнецов, Е.Е. Использование многоосных энергетических средств класса 1,4: монография/Е.Е.Кузнецов [и др.]// ДальГАУ - Благовещенск, 2013. -153 с.
2. Худолец, В.И. Расширение функциональных возможностей тракторов класса 1,4/В.И. Худолец, Е.Е. Кузнецов, С.В. Щитов// Дальневосточный аграрный вестник.-2016.- №1(37).-С.64-70.
3. Вилочный гидрокорректор машинно-тракторного агрегата / Кузнецов Е.Е.,Щитов С.В.// Пат. на полезную модель № 166864 Рос. Федерация заявитель и патентообладатель Дальневосточный гос. агр. университет. заявл. 11.12.2015, зарегистрирована 10.12.2016, опубл. 10.12.2016, Бюл. № 45. 10 с.

СЕКЦИЯ №9.

АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)

СЕКЦИЯ №10.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Герц В.А., Сыродоева Л.В., Столповский Г.А., Романюк П.В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Сегодня стекло стало неотъемлемой частью нашей жизни. С конца XIX века стекло применяют при возведении промышленных, гражданских и жилых зданий. В XXI веке стекло приобрело, новые масштабы и стало одним из главных строительных материалов.

Два решающих открытия изменили, взгляд на стекло как на хрупкий, легко бьющийся материал: в начале XX века был открыт триплекс, а в 30-х годах изобретено закаленное стекло. Но только изобретение в 50-е годы в Англии флоат-процесса открыло широкую дорогу применению стекла в строительстве в современном понимании этого слова. Триплекс, закаленное стекло и флоат-процесс позволили создавать конструкции, где стекло служит несущим элементом, как первичным (балки, арки, колонны) так и вторичным (связи, диафрагмы жесткости и т.д.).[2]

Первым примером применения стекла в качестве материала для несущих конструкций служит стеклянная крыша над столовой Технического университета (г. Дрезден, Германия), которая не содержит стальных тросов или растяжек для страховки. Главные балки пролетом 5,8 м соединены с второстепенными специально разработанными крестообразными соединительными узлами из высоколегированной стали. Высота балок 35 см, сами балки склеены из четырех слоев закаленного выдержанного стекла (ESG-H) толщиной 12 мм.

Другой концепции придерживались проектировщики при реконструкции здания Народного банка в Ганновере, Германия. Для того чтобы перекрыть пространство 9 x 14 м стеклянной крышей, были установлены пять трехшарнирных арок. Арки образованы из двух балок, склеенных из трех листов стекла.

Из стекла, возможно, выполнять не только балки или арки, но также колонны. Архитекторы Brunet & Saunier и конструкторское бюро O.T.H./Alto - M. Malinowski применили при строительстве здания городского управления во французском St. Germain-en-Laye в 1995 году необычное решение. Они перекрыли внутренний двор здания стеклянной крышей, которую оперли на стеклянные же колонны. Сама колонна крестообразного сечения размером 250 x 250 мм и высотой 3,2 м склеена из трех листов закаленного стекла.

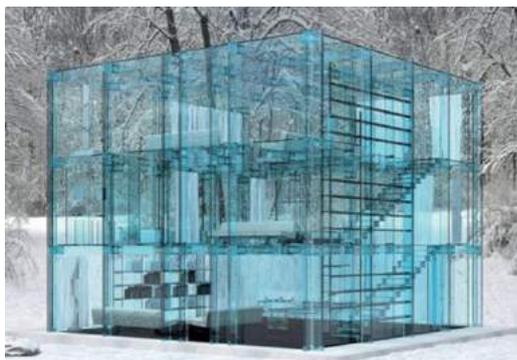
Не только в балках и колоннах стекло воспринимает нагрузку от внешнего воздействия. В остеклении крыш и фасадов зданий стекло воспринимает ветровую и снеговую нагрузку и передает ее несущим элементам конструкции.

Одним из примеров такого применения стекла служит здание Stadttor, Дюссельдорф. Ромбовидное в плане здание высотой 70 м образовано двумя пространственными рамами, сваренными из стальных труб. Между рамами расположены два офисных блока, закрытых снаружи стеклянным фасадом. Остекление фасада состоит из 15-миллиметровых листов закаленного стекла размером 3,0 x 1,5 м, прикрепленных к тросовой системе при помощи шарнирных точечных держателей.

В последнее время необычные строения из стекла набирают все большие обороты в индивидуальном строительстве. В таком доме создается необыкновенная атмосфера, ощущение легкости, воздушности и всепроникающего света и тепла. Это абсолютно новые впечатления при восприятии пространства жилища.

Один из примеров стеклянного дома является «Стеклянная ферма» посреди равнины штата Орегон. Американская компания *Olson Kundig Architects* представила проект частного дома The Glass Farmhouse. Он расположен на северо-востоке штата Орегон в США. Не смотря на обширное остекление, дом хорошо приспособлен к орегонской зиме, минимизируя теплопотери в холодное время года. Стоящий особняком среди живописной равнины, The Glass Farmhouse создает особую атмосферу и ритм жизни.





Также есть необычные и эксклюзивные здания. Надо обладать изрядной долей смелости, что бы решиться жить в стеклянном доме, построенном по проекту архитектора Карло Сантамброджио (Carlo Santambrogio). Единственным не стеклянным элементом является кровать. Архитектор утверждает, что зимой комфортный микроклимат в доме будет поддерживаться с помощью вмонтированных в стекло обогревательных элементов. И если проигнорировать некоторые сугубо практические проблемы, то стоит согласиться, что этот стеклянный дом выглядит весьма необычно и потрясающе.

Но применение стекла не всегда обуславливается энергоэффективностью, в некоторых случаях его используют для создания эксклюзивных конструкций, привлекающих огромное количество людей. Примером таких конструкций, сквозь которые открываются головокружительные виды, являются мосты. А именно:

- Тауэрский мост оборудованный стеклянным полом на высоте 44 м;



- Мост Лугнер служащий входом в торговый центр создаваемый впечатление единой стеклянной поверхности со всех четырех сторон;

- «Тропа страха», расположенная в Китае имеющая только одну опору— склон горы, вдоль которого ведет тропа;[3]



- «Небесная тропа» над Большим Каньоном вынесенный за пределы скал на 20 метров;[3]



- Также в Китае был построен стеклянный мост длиной 300 метров, перекинутый между двумя вершинами гор;



Помимо создания эстетичного вида сооружений, неперемнная задача стеклянных конструкций - обеспечить уют и комфорт внутри помещений. Над улучшениями свойств стекла работали ученые всего мира и создали так называемое «Smart glass» («Умное стекло»). Благодаря современным разработкам и технологиям, стекло приобретает энергосберегающие,

улучшенные теплотехнические и иные инновационные свойства. Тепло-, звуко-, энергосберегающие стеклопакеты устанавливаются сегодня повсеместно. Суть технологии производства таких окон заключается в нанесении теплоотражающего покрытия (ионы серебра), которое пропускает и удерживает ультрафиолетовые лучи, создавая комфорт внутри помещения. Пространство между стеклами заполняют инертным газом, что позволяет снизить теплопотери.

Ученые Эстонского центра развития нанотехнологий (Nano TAK) разработали стекло с изменяемой прозрачностью. Стоит только электричеству подействовать, как поверхность становится прозрачной. Однако эта разработка эффективна только при положительных и незначительных отрицательных температурах. Ученые из Дубны и Москвы предполагают совместить эту технологию с электрообогреваемым покрытием, учитывая климатические условия эксплуатации. Это покрытие наносится сплошным слоем на всю поверхность стекла, и затем по периметру накладываются токопроводящие шины, по которым подводится электричество. Таким образом, поверхность стекла нагревается. Однако для высотных зданий с фасадами из электрохромных стекол требуется в целом большое количество энергии. Дополнительным источником энергии могут являться фотогальванические элементы, располагающиеся на фасадах. В свою очередь, студент Технологического университета Делфта (Нидерланды) запатентовал технологию, согласно которой стекло способно самостоятельно производить электроэнергию из солнечного света и становится благодаря этому прозрачным и матовым. В основе этой технологии лежит люминесцентный солнечный концентратор (ЛСК). Пленка улавливает часть солнечного спектра, а фотогальванические элементы преобразуют солнечную энергию в электрическую. Ученые России и Франции разработали ЛСК с более высоким коэффициентом концентрации и «нулевым» самопоглощением энергии, по сравнению с аналогами.[1]

И в заключении можно сказать, что стекло заняло значимое положение среди строительных материалов и обеспечило новое видение пространства. Новые технологии обработки стекла позволяют использовать его как энергоэффективный, экологичный несущий элемент здания, раскрывающий перед нами огромные возможности.

Список литературы

1. Отческих К. А. «Умное стекло» в современной архитектуре // Молодой ученый. — 2013. — №4. — С. 86-88.
2. Сталь и стекло в архитектуре, - режим доступа: <http://www.arhplan.ru/materials/steel/steel-and-glass-architecture>
3. Стекло в архитектуре, - режим доступа: <http://www.archplatforma.ru/?act=2&tgid=1766&stchng=2>

ПРИЧИНЫ ТЕЧИ НАПЛАВЛЯЕМОЙ РУЛОННОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ МЯГКОЙ КРОВЛИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

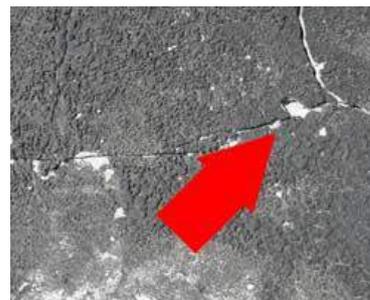
Потехин А.А., Сапрыгина Ю.В., Греков А.Д., Волох К.С.

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, г. Новочеркасск

В строительной практике существует многочисленное число примеров течи наплавляемой рулонной гидроизоляционной мягкой кровли. И в большинстве случаев очень тяжело правильно определить причину и место протекания. В данной статье приведены часто встречаемые дефекты мягкой кровли.

Одним из самых распространенных дефектов являются повреждения и деформации основания, которые появляются непосредственно после дождя, либо проявляющиеся через несколько часов или дней. Протечки, которые появляются через некоторое время после начала таяния снега на кровле (второй тип). Причинами возникновения могут служить:

- механические повреждения, деформации основания кровли или допущенный при укладке кровли брак. Наиболее возможными местами повреждений



являются места пересечения кровли инженерными коммуникациями и места деформации оснований;

- образование трещин в местах примыканий к торцевым и продольным парапетам, вентиляционным шахтам, в местах выхода на кровлю. Трещины в местах стыков плит покрытия, микротрещины в покровном слое рулонного материала, а также нарушения в сопряжении кровельного ковра с поддоном водоприемной воронки. Недостаточная герметичность в местах прохода через кровлю стоек ограждения покрытия.

Для устранения данного дефекта следует установить заплатки в местах повреждения, перекрывающие дефектное место на 100 мм в каждую сторону.

Следующим дефектом можно рассмотреть образование вздутий кровельного ковра. Причинами возникновения могут служить:

а) Попадание влаги между слоями рулонного ковра или в полость покрытия в процессе строительства или эксплуатации кровель. Приклейка слоев рулонных материалов по влажному (после дождя) основанию.

б) Местные дефекты пароизоляционного слоя (проколы в пароизоляции).

в) Намокание утеплителя и, как результат, возникновение критического давления водяных паров под кровельным ковром при интенсивном нагревании поверхности в летнее время. Образование воздушных пузырей и увлажнение утеплителя происходит из-за недостатка паросопротивления пароизоляции по всей плоскости кровли. Для устранения необходимо:

а) Вздутие разрезать конвертом, углы отвернуть и просушить. Внутренние и наружные стороны углов и основание конверта очистить от грязи. Углы приклеить и основание прогреть пламенем пропановой горелки и прикатать роликом. Сверху наклеить заплату, перекрывая места надразов на 100 мм из материала с защитным слоем.

б) Вскрыть кровельное покрытие на участке образования пузырей. Снять стяжку и теплоизоляционный слой. Просушить поврежденное место. Исправить пароизоляцию в соответствии с требованиями проекта. Восстановить теплоизоляционный слой, стяжку и кровельное покрытие. Надрезы кровельного ковра заклеить в 2 слоя полосками рулонного материала, перекрывающими их на 100 мм.

в) Снять существующее кровельное покрытие. Уложить новый кровельный ковер, используя для нижнего слоя материал с частичной приклейкой (дышащий). Установить пароотводящие элементы (флюгарки).

Не менее распространенным дефектом является образование складок в примыканиях к вертикальным поверхностям (сползание материала с примыкания), а также отслаивание дополнительного водоизоляционного ковра и фартука от выступающих вертикальных участков примыканий кровель. Причинами данной неисправности может служить недостаточная теплостойкость кровельного материала, примененного для устройства примыканий, либо отсутствие механической фиксации края ковра к вертикальной стене, либо полотнища рулонных материалов приклеиваются к неподготовленной вертикальной поверхности (кирпичной кладке). Устранить данный дефект следует следующим способом:

- У примыканий к поверхностям кладки снять защитный фартук.
- Удалить дополнительный водоизоляционный ковер.
- Наклеивать полотнища дополнительного водоизоляционного ковра с теплостойкостью не менее 80°C следует к оштукатуренным и предварительно огрунтованным вертикальным поверхностям.
- Край дополнительного ковра должен быть механически закреплен к вертикальной поверхности краевой рейкой или фартуком из оцинкованной стали и загерметизирован герметиком.

Растрескивание верхнего слоя рулонного покрытия так же может стать причиной протекания кровли. Причинами могут служить деструкция (разрушение) материала под воздействием солнечного света (в основном происходит из-за отсутствия защитного слоя), устранить можно нанесением на поверхность кровельного покрытия двух слоев битумно-полимерной мастики с теплостойкостью не ниже 90°C. При нанесении 2-го слоя в мастику добавить алюминиевую пудру для создания отражающего слоя.



Следующий часто встречаемый дефект это неплотное прилегание кровельного покрытия к основанию в местах примыкания рулонного ковра к вертикальным поверхностям. Появляется он в связи с неустройством выкружек в основании кровли в местах примыкания к парапетным стенам, ВЕНТ-блокам и другим вертикальным поверхностям. Устранить следует следующим образом:



- Удалить слой дополнительного кровельного ковра.
- Сделать выкружку радиусом 80-100 мм из керамзитобетона или цементного раствора, просушить, огрунтовать.
- Вновь наклеить полотнища и закрепить концы ковра краевой рейкой или фартуком из оцинкованной стали.
- Верхний край промазать герметиком.

Отслаивание кровельного ковра от основания или одного слоя от другого. Причины появления: недостаточное сцепление материала с основанием из-за несоблюдения следующих условий:

- 1) Цементная стяжка или бетонное основание не были предварительно огрунтованы битумной грунтовкой.
- 2) Наклейка производилась по влажному или не очищенному от пыли и грязи основанию.
- 3) Недостаточный разогрев нижнего слоя материала при наплавлении.

Методы исправления: в местах расслоения рулонного ковра необходимо как можно больше разъединить листы кровельного материала, очистить от грязи и приклеить. Образовавшиеся разрывы кровельных полотнищ заклеить полосами рулонного материала шириной не менее 20 см. Если дефект распространяется на большой участок, или в полотнищах имеются дополнительные дефекты, то отслоившиеся полотнища нужно удалить и заменить новыми в обычном порядке. Очистить и высушить основание, затем загрунтовать, и после высыхания грунтовки наклеить полотнища наплавляемых материалов. Новые слои должны перекрывать кромки отслоившегося материала на 100 мм.

Трещины в слоях водоизоляционного ковра в местах примыкания кровли к свесам из оцинкованной стали и в сопряжениях ковра с бетонной карнизной плитой. Причинами появления могут служить: Разрывы рулонного ковра образуются при воздействии температурных перепадов, т.к. температура основной плоскости и температура бетонной карнизной плиты разные, что приводит к смещению. В примыканиях кровельного ковра к свесам из оцинкованной стали смещения происходят из-за разных теплоемкостей свеса из стали и бетонной плиты. Нагрев и остывание металлического свеса происходят гораздо быстрее, чем массивной бетонной плиты, что вызывает смещение свеса относительно плиты. Устранить следует следующими способами: Удалить кровельный ковер с поверхности металлического свеса. Снять свес. Наплавить дополнительную полосу материала, препятствующую протечкам при затекании воды под металлический свес. Выправить свес, чтобы он плотно прилегал к основанию, и закрепить его саморезами. Наплавить полимерно-битумный рулонный материал с полиэстровой основой (Техноэласт ЭКП 5.0) на свес, перекрывая стык свеса и кровельного ковра на 200 мм. При образовании трещин в сопряжениях с бетонной карнизной плитой необходимо: В месте образования трещины уложить полосу из наплавленного материала, насухо, посыпкой вниз. Материал для полосы должен быть с основой из стеклохолста. Ширина полосы, перекрывающей трещину, не менее 150 мм. Восстановить кровельное покрытие полимерно-битумным рулонным материалом с полиэстровой основой (Техноэласт ЭКП), перекрыв полосу на 200 мм в любую из сторон.

Список литературы

1. <http://www.armohim.ru/prichiny-defektov.php>
2. <http://www.promkrovlya.ru/content/view/148/67>

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ

Тлустый Р.Е., Крючкова В.И.

ДВФУ, РФ, г. Владивосток

В данной статье рассматривается зарубежный и отечественный опыт проектирования визуальной среды городов. Примеры проектных решений дают возможность проанализировать опыт дизайна архитектурной среды разных стран, а также провести анализ объемно-пространственного решения исследуемых объектов. Цель данной работы - рассмотреть опыт проектирования зарубежных и отечественных городов. Задачей является обзор проектов благоустройства городской среды с различных уровней восприятия, а также анализ визуальной среды на наличие приемов визуального обогащения городского пространства.

В настоящее время внимание дизайнеров архитектурной среды направлено на решение проблем создания комфортной визуальной и архитектурно-пространственной городской среды, включающей композиционное решение архитектурных объектов, а также ландшафтный дизайн. Кроме того, рассматриваются проблемы зрительного загрязнения города [2].

К 1970-м годам во многих городах мира начался пересмотр качества уличной среды. Она должна была выступать местами для встреч и досуга, а также, соответствовать нормам комфортной визуальной среды. В ходе работы были проанализированы города, такие как Копенгаген, Мельбурн, Нью-Йорк, Санкт-Петербург, Москва, Мурманск и Владивосток.

Анализ зарубежного опыта проектирования визуальной среды хочется начать с Дании, ведь она является самой комфортной страной для проживания, где максимально учитываются потребности людей и соблюдаются эргономические показатели. Башни отеля Bella Sky, в Копенгагене, являются доминантой всего района и визуальным ориентиром (рис. 1, а). Визуальная среда города обогащена запоминаемым силуэтом архитектурного сооружения и логикой функциональной организации.

Далее рассмотрим район ультрасовременной архитектуры “Ørestad”. Место интересно наличием разнообразия цветовых, архитектурно-планировочных решений, своим удобством для жизни, а транспортные и пешеходные пути обеспечивают максимальную мобильность населения всего района [6]. Отличительными чертами являются интересные формы фасадов и их колористическое насыщение (рис. 1, б).

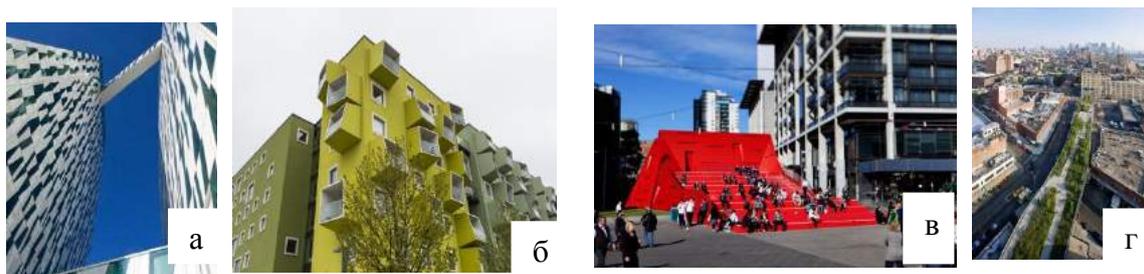


Рис. 1. Башни отеля Bella Sky (а); фасад дома в районе Ørestad, Копенгаген (б); площадь Queensbridge, Мельбурн (в); парк The High Line, Нью-Йорк (г)

В многонациональном районе Копенгагена “Nørrebro” расположен парк Superkilen. Этот проект может служить примером того, как архитектура и дизайн решают социальные проблемы. Разнообразие населения не слишком благополучного района авторы проекта перевели на язык архитектуры и дизайна как «разнообразие»: рельефа, объектов дизайна, городской среды в целом. Как итог, парк выступает гигантской выставкой всего на свете.

Superkilen разделен на три зоны: зеленую, красную и черную. На каждом участке прослеживаются различные материалы и поверхности, которые вместе формируют интересный и необычный городской ландшафт. Красная площадь - зона торговли, спортивного и культурного досуга. Черная площадь -

«общественная гостиная» парка, где местные жители встречаются друг с другом. А в зеленой зоне парка расположены места для игр и спорта [5].

Следующим городом, для анализа опыта проектирования визуальной среды, выбран Мельбурн, где отсутствует единое руководство по благоустройству улиц, но все мероприятия и элементы городской среды стандартизированы. На площади Queensbridge можно заметить пример использования малых архитектурных форм утилитарного массового назначения в городском пространстве (рис. 1, в). Они используются жителями для отдыха и обогащают визуальную среду города посредством колористического решения - яркого цвета.

В Нью-Йорке действует «Руководство по проектированию улиц», которое формирует дизайн-код — видение того, как должно выглядеть улично-дорожное пространство Нью-Йорка. Местные жители, объединившиеся под именем «Друзья Хай Лайн» разработали один из первых примеров урбанизации промзоны, который до сих пор является самым уникальным проектом во всем мире: парковая зона располагается на мосту и полностью повторяет маршрут железной дороги (рис. 1, г). Некогда самый грязный промышленный район превратился в комфортное функциональное пространство.

Что касается отечественного опыта проектирования, хотелось бы рассмотреть город Санкт-Петербург. Проект Новая Голландия - пример того, как превратить историческую площадку (рис. 2, а) в функциональную зону, при этом создав комфортную для восприятия человека визуальную среду [4]. Также проекты по благоустройству пешеходных улиц, обогащают городские пространства и приближают среду к максимально комфортной.

В Москве хотелось бы выделить проекты архитектурного бюро ВАУХАУС, которые создают свои объекты с учетом уровня благоприятности визуальной среды. Проект Крымской набережной, которая стала продолжением 10-километровой пешеходной и велосипедной зоны, берущей начало на Воробьевых горах, представляет собой ландшафтный парк с транзитно-спортивным функционалом, основным элементом оформления которой стала волна [1]. Визуальная среда города обогащена озеленением, малыми архитектурными формами, архитектурно-планировочным решением и колористикой (рис. 2, б).

Для обогащения визуальной среды города Москва в Парке Горького, а именно на Воробьевской набережной, придумали конструктор из модулей-павильонов (рис. 2, в). Днем они привлекают внимание из-за своего яркого цвета, а ночью светятся, являясь маяками - элементом визуальной коммуникации, при этом у каждого павильона своя функция, форма и цвет.

Нельзя не упомянуть дом художника под номером 25/1 на улице Полярные Зори в городе Мурманске. Основными особенностями данного региона являются аномально высокие зимние температуры воздуха и полярная ночь. Данный дом выделяется среди своих "хрущевских" собратьев тем, что он раскрашен в разные цвета и является акцентом всего района (рис. 2, г). Мы можем наблюдать пример того, как колористика решает проблему цветовой гармонии города и психологического комфорта жителей.



Рис. 2. Новая Голландия, Санкт-Петербург (а); Крымская набережная (б), Воробьевская набережная в Парке Горького (в); дом художника в Мурманске (г)

В городе Владивостоке существуют постановления о благоустройстве территорий, в результате чего и происходит корректировка визуальной среды. Производится ремонт фасадов, иногда встречается озеленение пространства крыш, но в основном корректировка визуальной среды происходит посредством колористических решений (рис. 3, б) и декорирования подпорных стен (рис. 3, а).

Если говорить об опыте проектирования визуальной среды города Владивостока, то командой “33+1” разработан колористический план, который делит территорию на различные цветовые районы, что при осуществлении, обогатит визуальную среду города. Для сохранения цветовой гармонии во Владивостоке создаются и нормативно утверждаются так называемые паспорта зданий [3]. Пока эта работа стоит, но начало ей положено и в городе уже достаточно много паспортизированных домов.



Рис. 3. Оформление подпорной стены (а); роспись фасада здания (б); озеленение террасы бара “Чкалов” (в)

Кроме того, в городе достаточно примеров озеленения крыш и террас различных заведений (рис. 3, в), что в свою очередь не только корректирует монотонность городской застройки, но и улучшает экологию города.

Таким образом, можно сделать вывод, что на каждом уровне восприятия, как в зарубежном, так и в отечественном опыте, применяются различные приемы корректировки визуальной среды. Важно понимать, что средовой объект воспринимается по-разному, если смотреть на него с разных точек и на разном расстоянии. Визуальное восприятие образа города является результатом сложной работы системы, включающей в себя зрение, мозг, психику и культуру, а кроме того, оно субъективно и сугубо индивидуально.

Список литературы

1. Архитектурное бюро Wowhaus [электронный ресурс] - Режим доступа - URL:<http://wowhaus.ru/>
2. Высоковский А. Визуальные образы городской среды. М.: Локус Станди, 2008. - 236 с., ил., переплет
3. Гостевой маршрут Владивостока обретает собственные краски [электронный ресурс] - Режим доступа - URL:<http://www.newsvl.ru/photos/2012/01/30/95956/>
4. Новая Голландия в Санкт-Петербурге [электронный ресурс] – Режим доступа - URL:<http://spb.in/stati/novaya-gollandiya>
5. Общественное пространство. Парк Superkilen [электронный ресурс] - Режим доступа - URL:<http://archspeech.com/object/park-superkilen-v-kopengagene>
6. Район Ørestad / Эрестад, Копенгаген [электронный ресурс] – Режим доступа - URL:<http://vikingtours.ru/rajon-orestad>

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВИЗУАЛЬНЫХ КОММУНИКАЦИЙ АВТОВОКЗАЛОВ

Шевчук А.В., Глустый Р.Е.

ДВФУ, РФ, г. Владивосток

Понятие визуальная коммуникация. Визуальная коммуникация в широком смысле понимается как процесс передачи и приема визуальных знаков-сообщений, несущих смысловую нагрузку. При проектировании средств визуальной коммуникации важно, чтобы содержание и смысл адекватно воспринимались и интерпретировались адресатом. Такими знаками являются мимика, жесты, написанные слова, цвет и зрительные образы, которые созданы для передачи информационной, поведенческой или эмоциональной установки. В предметно-пространственной среде визуальные коммуникации трактуются как результат процесса обмена зрительными сообщениями. Они решают важные агитационные, рекламные, справочные, ориентационные и информационные задачи, способствуют регулированию поведения человека в конкретных предметно-пространственных ситуациях. К средствам визуального языка можно отнести рекламу, информационные табло, пиктографию, суперграфику, шрифтовые комбинации и системы цветового зонирования. Кроме того, понятие может рассматриваться как система мер по благоустройству,

«отделке» и оборудованию городских пространств. Задача данного исследования – определить набор и роль средств визуальных коммуникаций для зданий автовокзалов, выработать предложения по совершенствованию их предметно-пространственной среды.

Визуальная коммуникация в архитектуре условно делится на два слоя. Первый слой, с которым сталкивается любой человек, образуют системы и средства визуальных коммуникаций в городских, сельских и прочих внешних пространствах. Рассматривая автовокзалы, сюда входят вывеска «Автовокзал», таблица с наименованием улицы и дома, информационное табло для пассажиров, рекламные установки, доска объявлений, указатели маршрутов городского транспорта, вывески с обозначением номера платформы и знаки дорожного движения. Второй слой – средства визуальных коммуникаций в пространствах зданий и интерьерах: указатели, пиктограммы, таблички, рекламные объявления, информационные табло, плакаты и другие средства информации. Разработка элементов данного слоя требует выявления и учета образного стереотипа визуального восприятия, характерного для как можно большего процента обслуживаемого населения. Наиболее эффективным является комплексное решение элементов визуальной коммуникации по двум выделенным слоям. Это возможно при разработке и реализации фирменного стиля автовокзала или, что предпочтительнее, всей транспортной отрасли. Фирменный стиль вокзала должен присутствовать на всех элементах, как в экстерьере, так и в интерьере, а кроме того, желательным является внесение цветовой схемы стиля в оформление фасада и арендуемого транспорта, форму обслуживающего персонала.

В общественных зданиях и транспортных сооружениях наличие указателей, пиктограмм и других средств визуальной коммуникации выступает как составная часть функционального архитектурного замысла. Например, в аэропорту города Владивосток в интерьере используются эмблемы авиакомпаний, с которыми сотрудничает аэропорт, а также система указателей, надписей, схем воздушных линий, электронных табло и других элементов архиграфики. Входная группа аэропорта представлена крупным холлом, с которого просматриваются ключевые точки аэропорта: кассы, санузлы, зоны торговли и питания, зал ожидания, пункты контроля и досмотра.

Базовыми критериями при создании системы навигации автовокзала Владивостока являются простота, то есть легкость и быстрота считывания информации, доступность любой категории граждан и инновационность, включение новаторских аспектов.

Классификация инструментов визуальной коммуникации. По способу восприятия инструменты ориентации делятся на зрительные, тактильные и мобильные.

Зрительные инструменты являются основным средством визуальной коммуникации в любых общественных зданиях, в частности, в автовокзалах. Данные инструменты должны быть заметными с большого расстояния, легко прочитываться и запоминаться, быть понятными любой категории граждан, удобными в устном использовании, применимыми при дальнейшем увеличении здания или расширении территории. Наиболее массовыми элементами визуальных коммуникаций на автовокзалах являются шрифтовые указатели и пиктограммы. Шрифтовые указатели имеют недостаток, связанный с обслуживанием иностранных пассажиров, так что надписи следует дублировать на иностранном языке. Однако более прогрессивным и удобным является применение системы обозначений с помощью рисунков или знаков в виде пиктограмм, понятных для граждан всех национальностей. Для визуальной информации может применяться табло «бегущее расписание», информирующее о ближайших маршрутах, времени их отправления и номере платформы. В кассовых залах рекомендуется устройство табло наличия мест, информирующее пассажиров о количестве свободных мест, стоимости проезда на ближайшие маршруты. Кроме того, внутри вокзала необходимо наличие таблички на двери каждого помещения, установка стоек с указанием списка основных пассажирских помещений и направлений к ним. К дополнительным зрительным инструментам можно отнести нанесение условного обозначения помещения и направление к нему на напольное покрытие, подсветку или иное выделение цветом зон внутри здания, обозначение основных путей движения подсветкой или другими цветовыми средствами.

Тактильный способ ориентации предназначен для маломобильных групп населения с нарушениями зрения при помощи тактильных указателей. Адаптация помещений по программе «Доступная среда» является обязательным мероприятием, невыполнение которого ведет к административным штрафам. Тактильный путь выкладывается специальной рельефной плиткой, которая помогает маломобильным группам населения ориентироваться при движении, предупреждает о препятствиях и поворотах. На путях пересечения тактильных путей устраиваются специальные столбики, предназначенные для описания направлений по системе Брайля. Адаптация лестниц заключается в устройстве предупредительной рельефной и контрастно окрашенной поверхности перед входами на лестницы, в цветовой маркировке и

снабжением тактильными накладками нижней и верхней ступеней. На поверхности поручней перил должны предусматриваться рельефные обозначения этажей, а также предупредительные полосы об окончании перил. Адаптация пандусов предусматривает устройство тактильного контрастного покрытия на всем подъеме и снабжение тактильными наклейками, символизирующими об окончании поручней. В здании рекомендуется установка табличек с дублирующим шрифтом Брайля, указателей режимов работы, таблички для лифтов, схем движения, знаков безопасности и мнемосхем.

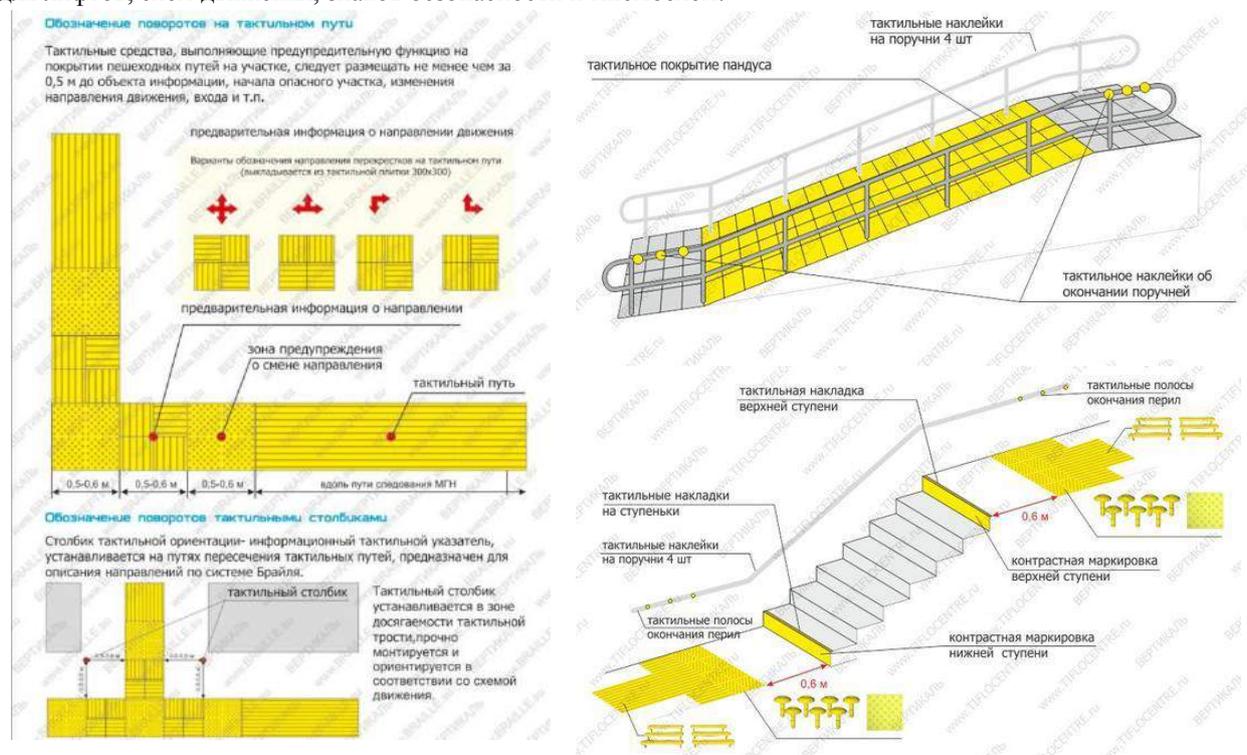


Рисунок 1 – Организация тактильного пути для инвалидов и МГН

Мобильный способ ориентации заключается в создании специальных приложений для портативных компьютеров и телефонов для упрощения ориентации как внутри здания автовокзала, так и на его территории. Приложение должно предоставлять карту здания вокзала, на которой указаны ключевые помещения для пассажиров: кассы, камеры хранения ручной клади, туалеты, кафе и зоны ожидания. Кроме того, оно предназначено для оперативного отображения ближайших отправок: пути следования со всеми остановками, времени отправления, номера автобуса, номера платформы посадки. Важным пунктом является возможность покупки билета на автобус через приложение.

Заключение. При организации внутреннего пространства автовокзала важно учитывать запросы обслуживаемого контингента населения. Применение средств зрительных коммуникаций помогает пассажирам ориентироваться, следовать кратчайшим путем до пункта назначения как внутри здания, так и на его территории. Чем больше систем визуальных коммуникаций будет использовано в предметно-пространственной среде автовокзала, тем комфортнее будет пребывание в нем и тем эффективнее будет осуществлено регулирование поведения человека.

Список литературы

1. Батырев В.М. Вокзалы. – М.: Стройиздат, 1988. – 214 с.
2. Рунге В.Ф. Основы теории методологии дизайна. –М.: МЗ-Пресс, 2003. – 253 с.
3. Середюк И.И. Восприятие архитектурной среды. – Львов: Вища школа, 1979. – 202 с.
4. Шимко В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Основы теории. – М.: «Архитектура-С», 2003. – 296 с.
5. Тактильные указатели. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.24rusich.ru/products/taktil-pointer>

СЕКЦИЯ №11.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)

СЕКЦИЯ №12.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)

СТРУКТУРНО-РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭМУЛЬСИОННОЙ СИСТЕМЫ

Косенко Т.А.

ФГАОУ ВО «Дальневосточный Федеральный Университет», Школа биомедицины,
г. Владивосток, Россия

Принятая в России государственная политика в области здорового питания до 2020 г направлена на поддержание и укрепление здоровья населения с помощью сбалансированного питания. В том числе это связано, с развитием биотехнологий в области изготовления пищевых ингредиентов, необходимых для современного производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми веществами и нутриентами [2].

В связи с этим существует необходимость комплексной переработки традиционного и нетрадиционного сырья для получения пищевых продуктов, обладающих высокой питательной ценностью, функциональными и профилактическими свойствами.

Морские гидробионты являются уникальным возобновляемым сырьем для получения природных соединений различных по химическому строению и биологической активности [1, 3]. Кукумария это морское животное, обитающее в Охотском, Японском и Баренцевом морях. Кукумария является объектом промыслового лова.

Белки кукумарии японской на 62,7 % состоят из коллагена, который является пластическим материалом, структурным элементом тканей и участвует в процессе регенерации. Недостаток его в организме или незначительный дисбаланс может привести к нарушениям структуры и функции тканей. Высоким содержанием коллагена в тканях кукумарии можно объяснить ее способность к быстрой регенерации утраченных органов. Поэтому кукумария японская является перспективным источником белка. В связи с чем, кукумария японская была отобрана в качестве источника получения функциональных ингредиентов для изготовления пищевых продуктов питания.

Были отобраны следующие объекты исследования: эмульсионная система с добавлением гидролизата *Cucumaria japonica* (СТО ДВФУ 02067942-015-2016); контрольный образец (весовой паштет, изготовленный по стандартной рецептуре).

Определение ВУС по Р.М. Салаватулина и др. [4]. Технологические характеристики эмульсионной системы гидролизата *Cucumaria japonica* с добавлением представлены на рисунке 1.

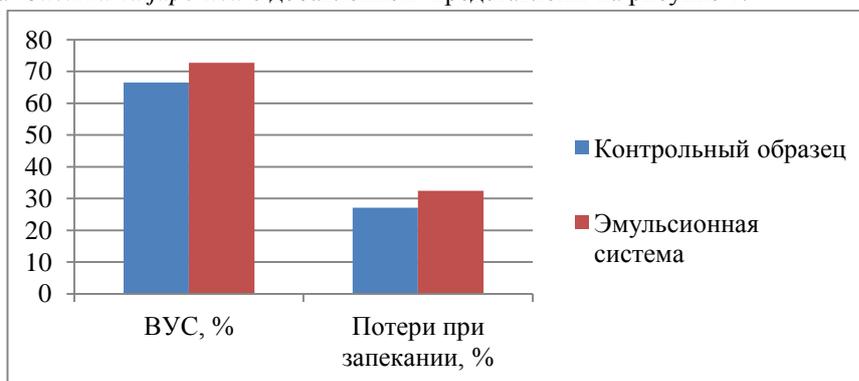


Рисунок 1 – Результаты исследований технологических показателей эмульсионных систем.

Влагоудерживающая способность эмульсионной системы с добавлением гидролизата *Cucumaria japonica* больше, чем у контрольного образца. Из рисунка 1 можно сделать вывод о том, что технологические характеристики улучшаются при добавлении гидролизата *Cucumaria japonica*.

При формировании монолитной структуры измельченного сырья большое значение имеет показатель липкости или адгезии. Данный показатель характеризуется усилием взаимодействия между поверхностями взаимодействующих конструкционного материала и продуктом при отрыве [4].

Липкость мясного сырья и субпродуктов обуславливается накоплением солерастворимых белков на поверхности сырья мясного происхождения. Определение липкости производится при помощи измерения усилия отрыва специально подобранной пластины от испытуемого образца. Мерой измерения липкости является величина усилия отрыва, приходящаяся на единицу поверхности контакта. Липкость эмульсионной системы с добавлением гидролизата *Cucumaria japonica* представлены на рисунке 2.

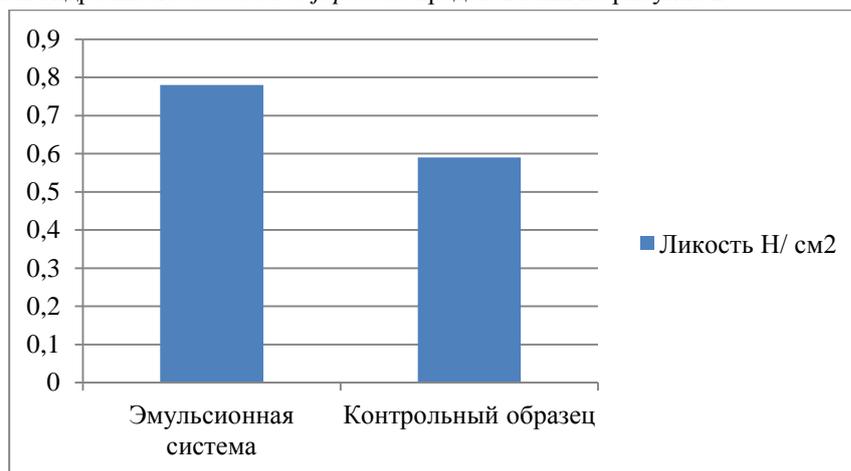


Рисунок 2 – Показатели липкости эмульсионных систем.

Исследования липкости эмульсионной системы показали, что при внесении функционального компонента липкость увеличивается на 22,34 %. Положительные результаты исследований влияния введения функционального компонента на ВУС и липкость эмульсионной системы свидетельствуют об улучшении функционально-технологических свойств продукта.

Список литературы

1. Афанасьева А.Е. Переработка голотурий с получением пищевых продуктов и биологически активных добавок // Тез. докл. Всерос. конф. «Комплексные исследования и переработка морских и пресноводных гидробионтов» - Владивосток, 2003. -С. 115-117.
2. Княжев В.А., Онищенко Г.Г., Большаков О.В. и др. Актуальные проблемы улучшения структуры питания и здоровья населения России: Концепция государственной политики в области здорового питания // Вопросы питания. 2008. № 1. С. 3-7.
3. Левин В.С. *Cucumaria anivaensis (Holothurioidea: Dendrochirotida)* - новый вид голотурий из присахалинских вод // Биология моря. - 2004. - Т. 30, № 1. - С. 76-78.
4. Салаватулина Р. М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р. М. Салаватулина. – 2-е изд. – СПб. : ГИОРД, 2005. –248 с. : ил.

СЕКЦИЯ №13.

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)

СЕКЦИЯ №14.
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СТАНЦИЙ МОНИТОРИНГА
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

Волкодаева М.В., Кузнецов В.А.

(Волкодаева М.В., ФГБОУВО «Санкт-Петербургский горный университет»,
Кузнецов В.А. ГГУП «СФ «Минерал»)
г. Санкт – Петербург

Загрязнение поверхностных вод – одна из наиболее актуальных проблем на сегодняшний день. Мониторинг поверхностных вод – неотъемлемая часть экологического мониторинга городской среды. Цель мониторинга поверхностных вод суши состоит в получении объективной информации о состоянии водных объектов, на основе которой принимаются решения о необходимости разработки мероприятий по улучшению качества воды в природных водоемах. В данной статье дается информация о техническом обеспечении автоматизированных станций мониторинга поверхностных вод, которые установлены в Санкт-Петербурге.

На данный период времени в Санкт-Петербурге в экспериментальном режиме функционирует автоматизированная система мониторинга поверхностных вод (АСМ – ПВ), в состав которой входят три полноценные «водные» станции, которые располагаются возле реки Сестра (г. Сестрорецк), р. Ижора (г. Колпино) и р. Охта (г. Санкт - Петербург) (рис.1). Техническое обеспечение АСМ-ПВ состоит из современных павильонов станций, измерительного оборудования, системы обработки и передачи данных, а так же системы жизнеобеспечения станции.

К измерительному оборудованию относятся: анализаторы, датчики, пробоотборное оборудование. Система обработки и передача данных состоит из компьютера и модема. Основные элементы система жизнеобеспечения станции – это обеспеченность электропитанием, отоплением и кондиционированием воздуха, охранной сигнализацией.

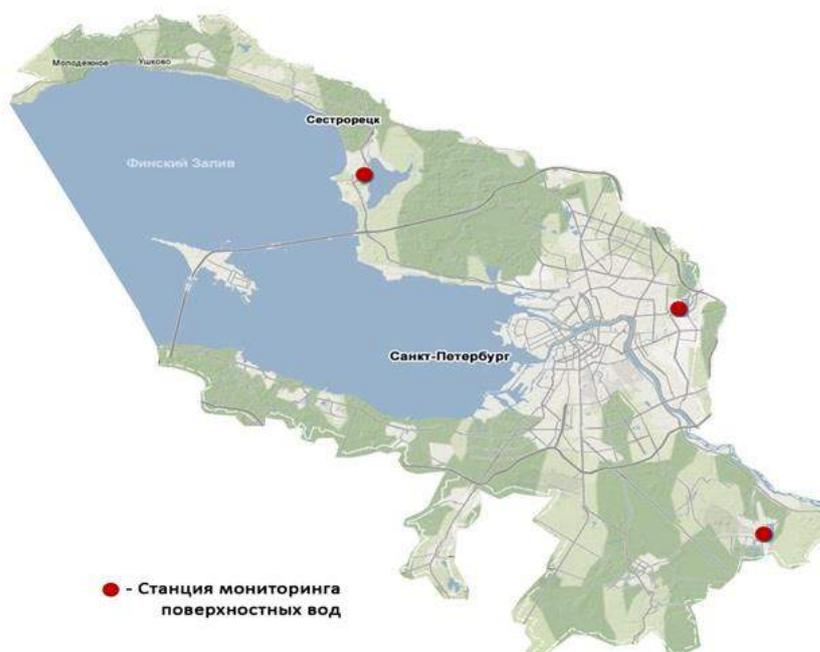


Рис.1 Схема расположения АСМ - ПВ

Автоматические станции мониторинга поверхностных вод функционируют непрерывно в режиме реального времени и регулярно снабжают оперативной информацией экологов о качестве водотоков и химическом составе по следующим измеряемым компонентам: водородный показатель (рН), нитратный азот (NO₃), нитритный азот (NO₂), растворенный кислород (O₂), аммонийный азот (NH₄), фосфаты (PO₄) и мутность (таблица 1).

Таблица 1. Основное оборудование АСМ–ПВ, список загрязняющих веществ и диапазоны измерений

Загрязняющее вещество	Оборудование	Диапазон измерений
1	2	3
Аммонийный азот (NH ₄)	Анализатор Stamolys CA71AM	1,0 – 500 мкг/л
Азот нитритный (NO ₂)	Анализатор Stamolys CA71NO	10 – 500 мкг/л
Фосфаты (PO ₄)	Анализатор Stamolys CA71PH	0,05 – 2,5 мг/л
Азот нитратный (NO ₃)	Viomax CAS51D	0,0 – 80 мг/л
Водородный Показатель (рН)	Orbisint CPS11	1,0 – 12 рН
Растворенный Кислород (O ₂)	Охумах COS61D	0,0 – 20 мг/л
Мутность (FTU)	Turbimax CUS51D	0,0 – 9999 FTU

Анализатор – это компактная система для фотометрического анализа. Эта система разработана для непрерывного контроля над содержанием аммонийного азота, нитритного азота и фосфатами в сточных водах и природной среде [6]. Ниже на рис. 2 показана схема анализатора.

Прибор Viomax CAS51D представляет собой фотометрический датчик для измерения спектрального коэффициента поглощения (SAC) или концентрации нитратов в жидких средах. Предназначен для мониторинга поверхностных вод и на сооружениях водоподготовки [10].

Датчик Охумах COS61D предназначен для постоянного измерения содержания кислорода, растворенного в воде. В ходе работы устройства осуществляется непрерывный мониторинг оптических сигналов и анализ их достоверности [9]. Интеллектуальная система самоконтроля обеспечивает надежность значений измеряемых величин.

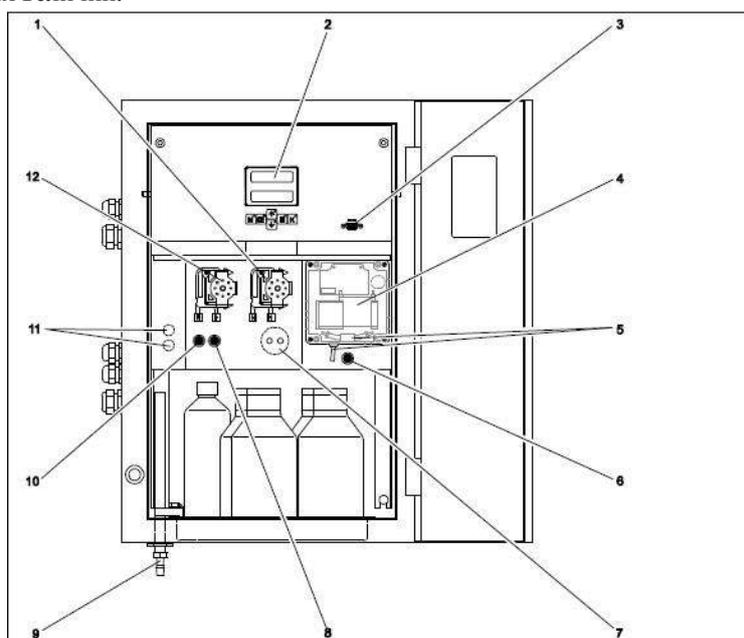


Рис.2 Схема анализатора Stamolys CA71AM с условными обозначениями
Условные обозначения:

1. Насос для реагентов (P2), впуск из контейнера

2. Дисплей

- | | |
|---|---|
| 3. Последовательный интерфейс RS 232 | 9. Выпускное отверстие для смеси пробы с реагентами (справа или слева, в соотв. с номером модели) |
| 4. Оптический элемент фотометра | 10. Клапан V1 |
| 5. Стационарный смеситель (в соотв. с номером модели) | 11. Переключение каналов: верхний канал 1, нижний канал 2 |
| 6. Клапан V4 (только для модели с выводом пробы с правой стороны) | 12. Насос для забора пробы P1 |
| 7. Петля для дозирования (только для CA71SI) | |
| 8. Клапан V2 | |

Прибор Orbisint CPS11 используется для контроля предельных значений pH при стабильных природных условиях. Величина pH служит единицей измерения кислотности или щелочности жидких сред. Стеклообразная мембрана электрода подводит электрохимический потенциал, зависящий от величины pH среды. Этот потенциал генерируется за счет избирательного проникновения ионов H⁺ через наружный слой мембраны. В этой точке образуется электрохимический граничный слой с электрическим потенциалом. Встроенная эталонная система Ag/AgCl служит в качестве электрода сравнения. Преобразователь преобразует измеряемое напряжение в соответствующую величину pH, используя уравнение Нернста [5].

Прибор CUS51D представляет собой датчик, предназначенный для определения мутности и содержания твердых частиц в воде и сточных водах [7]. При измерении используется длина волны 860 нм. Излучаемый луч света рассеивается частицами твердого вещества в среде. Рассеянные лучи регистрируются приемниками рассеянного света, расположенными под углом 90° к источникам света. Мутность среды определяется величиной рассеянного света.

Помимо анализаторов и датчиков, которые предназначены непосредственно для мониторинга поверхностных вод, АСМ–ПВ оборудованы пробоотборными устройствами Liquistation CSF48. Основная функция таких устройств – это отбор природной воды из бака с анализируемой водой в специализированный резервуар для анализа пробы в аккредитованных лабораториях Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Техническое обслуживание оборудования осуществляется в соответствии с технической документацией – описаниями анализаторов и датчиков, руководством по эксплуатации, которое предоставляется производителями.

Все павильоны АСМ–ПВ оборудованы радиотелефонной сотовой связью, что позволяет оперативно снабжать актуальной информацией экологов о состоянии поверхностных вод города.

Используя технические возможности современного оборудования можно осуществлять непрерывный и качественный мониторинг поверхностных вод в режиме реального времени.

Главным недостатком такой сети мониторинга является, безусловно, дороговизна оборудования и его комплектующих частей.

При соответствующем финансировании система имеет перспективы развития для более объемного и полного получения информации о качестве водных объектов Санкт-Петербурга.

Список литературы

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006г., №74-ФЗ
2. Отчет. Разработка методических рекомендаций к расчету пропускной способности водопропускных и водоотводящих сооружений на водосливном канале г. Сестрорецка и Комсомольском канале г. Колпино, Санкт – Петербург: Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕНВОДПРОЕКТ», 2015 – 57с.
3. Положение об осуществлении государственного мониторинга водных объектов, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 10.04. 2007 г. № 219.
- 4.РД 52.24.508-96 Методические указания. Организация и функционирование подсистемы мониторинга состояния трансграничных поверхностных вод суши. Применяется с 01.04.1999.
5. Техническая информация. Orbisint CPS11 и CPS11D. Электроды с наложной и цифровой технологией Memosens для определения pH. [Электронный ресурс] URL: http://tekhar.com/Programma/Endress_Hauser/Analyze/Orbisint%20CPS11%20%D0%B8%20CPS11D.pdf (дата обращения 25.06.2017)

6. Техническая информация Stamolys CA71AM; Stamolys CA71PH; Stamolys CA71NO. [Электронный ресурс].URL http://www.inpromtex.ru/files/doc/stamolys_ca71am.pdf ;
http://www.inpromtex.ru/files/doc/stamolys_ca71ph.pdf ;
<https://portal.endress.com/wa001/dla/5000300/7691/000/00/TI355C07ru0706.pdf> (дата обращения 24.06.2017)
7. Техническая информация. Turbimax CUS51D. [Электронный ресурс].URL:http://www.reduktor-mex.ru/files/u/catalog/new/Тех.Информация_Turbimax_CUS51D_Датчик_мутности.pdf (дата обращения 24.06.2017).
8. Техническое описание Liquistation CSF48. [Электронный ресурс].URL <http://www.reduktor-mex.ru/files/u/catalog/1454/.pdf> (дата обращения 25.06.2017).
9. Техническое описание. Охумах COS61/COS61D. Измерение концентрации растворенного кислорода. Оптический датчик, работающий по принципу тушения флуоресценции, с поддержкой или без поддержки протокола Memosens. [Электронный ресурс].URL <https://portal.endress.com/wa001/dla/5000436/4086/000/00/TI387CRU.PDF> (дата обращения 25.06.2017).
10. Техническое описание. Viomax CAS51D. [Электронный ресурс].URL <http://www.inpromtex.ru/files/doc/ti459cru.pdf> (дата обращение 26.06.2017).

СЕКЦИЯ №15.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)

СЕКЦИЯ №16.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)

СЕКЦИЯ №17.

ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)

СЕКЦИЯ №18.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)

СЕКЦИЯ №19.

НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)

СЕКЦИЯ №20.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)

TIJORAT BANKLARIDA AXBOROT XAVFSIZLIK SIYOSATINING O'RNI

1 Qodirov Z.Z., 2 Boboqulov B.H.

1 “Informatika asoslari” kafedrasida katta o'qituvchisi, 2 “KIF talabasi

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

Iqtisodiyotning rivojlanishi va takomillashi natijasida bugungi kunda mamlakatimizda faoliyat yuritayotgan tijorat banklarning roli tobora ortib bormoqda. Sababi hech bir xo'jalik yurituvchi sub'ekt o'z faoliyatini amalga oshirishi jarayonida bank xizmatini chetlab o'tib faoliyat yurita olmaydi va barcha hisob-kitoblarni bank orqali

amalga oshiradi. Shu sababli bank tizimini mustahkamlash ularning erkinligini oshirish yo'lida islohotlarga hukumat miqyosida keng e'tibor berib kelinmoqda.

Hukumatimiz tomonidan ishlab chiqilgan va ishlab chiqilayotgan qonun va qonun osti hujjatlarni bularning isboti sifatida keltirishimiz mumkin. Iqtisodiyotning real sektori hisoblangan bank tizimida o'tkazilayotgan islohotlar nafaqat banklarning, balki butun iqtisodiyotning barqarorligini ta'minlashga asos bo'ladi.

Bugungi kunda mamlakatimizda turli mulkchilik shakllariga asoslangan 30 dan ortiq tijorat banklari faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Ularning har birining mamlakatimiz iqtisodiyotida tutgan o'rni o'zgachadir.

Shunday tijorat banklardan biri, jadal sur'atlar bilan rivojlanayotgan, AT "Aloqabank" dir. Ochiq akstiyadorlik-tijorat "Aloqabank" O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1994 yil 12 oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi telekommunikatsiya tarmoqlarini rivojlantirish, rekonstruktsiya qilish va ularning ish sifatini yaxshilash chora-tadbirlari to'g'risida"gi 502-sonli Qaroriga asosan, aloqa korxonalariga, kichik va o'rta biznes sub'ektlariga moliyaviy ko'mak berish maqsadida tashkil qilingan.

AT "Aloqabank" universal-tijorat bank sifatida:

- 2012 yil 10 martda O'zbekiston Respublikasi Markaziy bankining 8-A/2-sonli bank amaliyotlarini amalga oshirish listenziyasi (30.04.2009 yildagi, 13.08.2004 yildagi, 23.06.2001 yildagi va 22.04.1995 yildagi 48-sonli listenziyalarga almashtirilgan);

- 2012 yil 10 martda O'zbekiston Respublikasi Markaziy bankining 55-sonli xorijiy valyutada amaliyotlarni amalga oshirish haqidagi Bosh listenziyasi (30.04.2009 yildagi 42-sonli, 29.01.2005 yildagi 7-sonli, 07.12.2001 yildagi 54-sonli va 21.08.1996 yildagi 38-sonli listenziyalarga almashtirilgan) asosida faoliyat ko'rsatmoqda.

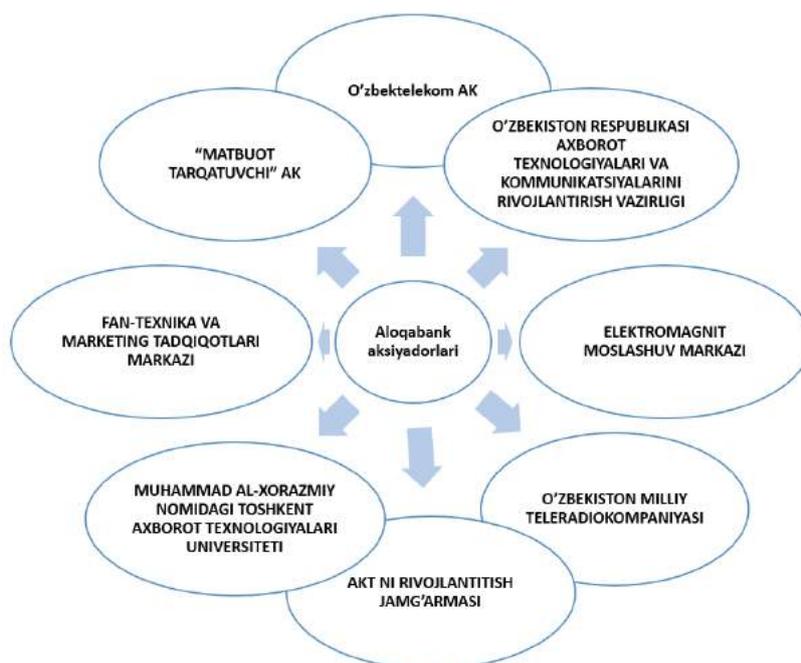
Bankning tashkiliy-huquqiy shakli **akstiyadorlik tijorat banki** bo'lib, bugungi kunda bank akstiyadorlari 3 962 tani tashkil etadi. Shundan, 692 nafari yuridik shaxslar, hamda 3 270 nafari jismoniy shaxslardan iboratdir.

Bank akstiyadorlari safidan bir qator nufuzli kompaniyalar, tashkilotlar va qo'shma korxonalar o'rin olgan (1-rasm).

Bugungi kunda AT "Aloqabank" ning infrastrukturasi o'z ichiga:

- poytaxt amaliyot boshqarmasi va 13 ta xududiy filiallarni;
- xususiy va kichik biznes vakillari, dehqon va fermer xo'jaliklari, shuningdek aholining keng qatlamiga bank xizmatlari ko'rsatishni geografik kengaytirish maqsadida tashkil etilgan 22 ta minibankni;
- respublikamiz bo'ylab aloqa xizmatlari, kommunal va boshqa to'lovlar qabul qilish, shuningdek aholi omonatlari bo'yicha amaliyotlar o'tkazish uchun tashkil qilingan bankning 95 dan ortiq operatsion kassasini;
- 40 ta valyuta ayirboshlash shoxobchalarini;
- pul o'tkazmalarini amalga oshirish uchun 48 ta xalqaro pul o'tkazish shoxobchalarini qamrab oladi.

Bank xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida faoliyat yurituvchi xo'jalik sub'ektlari, kichik biznes vakillari, xususiy tadbirkorlar va aholiga keng ko'lamdagi sifatli moliya xizmatlarini ko'rsatib kelmoqda. O'zbekiston Respublikasining "Elektron raqamli imzo to'g'risida"gi Qonuniga muvofiq, elektron raqamli imzo — elektron hujjatdagi mazkur elektron hujjat axborotini elektron raqamli imzoning yopiq kalitidan foydalangan holda maxsus o'zgartirish natijasida hosil qilingan hamda elektron raqamli imzoning ochiq kaliti yordamida elektron hujjatdagi axborotda xatolik yo'qligini aniqlash va elektron raqamli imzo yopiq kalitining egasini identifikatsiya qilish imkoniyatini beradigan imzo bo'lib tijorat banklarida xavfsizlikni saqlash uchun juda zalurdir. Elektron raqamli imzoning yopiq kaliti — elektron raqamli imzo vositalaridan foydalangan holda hosil qilingan, faqat imzo qo'yuvchi shaxsning o'ziga ma'lum bo'lgan va elektron hujjatda elektron raqamli imzoni yaratish uchun mo'ljallangan belgilar ketma-ketligi bo'lib aholiga keng ko'lamdagi sifatli moliya xizmatlarini ko'rsatib kelmoqda.(1-rasm)



1-rasm. AT “Aloqabank” akstiyadorlari

Bankning asosiy yirik mijozlarini axborot tizimlari va telekommunikatsiya sohasi korxonalarini tashkil etadi: jumladan: O‘zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalarini rivojlantirish vazirligi; Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti; O‘zbekiston Milliy Teleradiokompaniyasi; “O‘zbektelekom” AK; “O‘zbekiston pochta” AJ; Elektromagnit moslashuv markazi; “Matbuot tarqatuvchi” AK; Davlat aloqa inspeksiyasi; Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish Jamg‘armasi; Fan-texnika va marketing tadqiqotlari markazi va boshqalar.

AT “Aloqabank”ning ko‘p yillik ish tajribasi, moliyaviy siyosati, zamonaviy texnologiyalardan, axborot xavfsizligi siyosatidan foydalanish va xizmat ko‘rsatishda innovatsion yondashuv mijozlarning bankka bo‘lgan ishonchini doimiy ravishda oshirib bormoqda va o‘zaro manfaatli hamkorlikni mustahkamlamoqda. Shu kunga qadar bank kuyidagi 2-rasmda keltirilgan yirik tashkilotlarga a‘zo bo‘lgan.



2-rasm. Aloqabank a‘zo bo‘lgan tashkilotlar

Bank va mijozlar o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlarni o‘rnatishning asosiy tamoyillari doimiy konstruktiv dialog, ularning muammolariga va ehtiyojlariga e‘tibor qaratish, tezkor samarali qarorlar qabul qilish va axborotlar-

ning oshkoraligi hisoblanadi. Munosabatlarining o'sishi va rivojlanishi bank va mijozning moliyaviy holati bilan izohlanadi.

Ko'rsatilayotgan bank xizmatlarining sifati va ko'lamini kengayishi hisobiga mijozlar bazasi 177 350 tani tashkil etdi. Mijozlar bazasini tarkibi quyidagilardan iborat:

- yuridik tashkilotlar – 6 235 ta;
- yuridik shaxs maqomini olmasdan faoliyat yurituvchi yakka tartibdagi tadbirkorlar – 4 748 ta;
- aholi omonatchilari – 38 047 ta;
- plastik kartochkalardan foydalanuvchilar – 126 490 ta;
- VISA xalqaro plastik kartochkalardan foydalanuvchilar – 1 830 ta.

Korporativ mijozlar bilan ishlash AT “ Aloqabank ”ning muhim va muntazam rivojlanib boruvchi yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bank tomonidan taklif etiladigan keng ko'lamdagi xizmatlar, yuqori professionalizm va bank xodimlarining bank sohasidagi ko'p yillik ish tajribasi, shu qatorda korporativ mijozlarga ham ko'rsatiladigan bank operastiyalari foydasining oshishiga yordam bermoqda. Uning faoliyatida axborot xavfsizligi siyosatini kuchliligi, AT “ Aloqabank ”ning ijodkor ishi, ham milliy reyting Agentligi “Axbor-reyting”, ham mashxur xalqaro tijorat banklar reyting agentligi “Moody's” tomonidan tan olingan.

AT “ Aloqabank ” o'zining butun faoliyati davomida moliyaviy bozordagi o'zining mavqeini mustahkamlashga intilib bormoqda. AT “ Aloqabank ” kapital bazasi yuqori bo'lgan banklardan biri hisoblanadi va shunga mos ravishda bank kapitalining mosligi bo'yicha barcha talablarni bajarmoqda. Bank uchun eng muhim ustuvorlik va rivojlanish strategiyasining muhim yo'nalishi, bu – kapital bazasining turg'unligini ta'minlashdir.

Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi sharoitida AT “ Aloqabank ” nafaqat o'z turg'unligini saqlab qoldi, balki ba'zi pozistiyalar bo'yicha dinamik o'sishlarga erishdi. Katta hajmdagi mablag'larni raqobatbardosh, ichki bozorda talabga ega bo'lgan va eksport bo'yicha talablarga javob beruvchi mahsulotlarni ishlab chiqaruvchi iqtisodiyotning real sektori mijozlarini qo'llab-quvvatlashga yo'naltirdi.

Bankning investitsiya portfeli tarkibida akstiyadorlik jamiyatlarining akstiyalariga yo'naltirilgan mablag'lar 2,2 mlrd. so'mni, tijorat banklarining qimmatli qog'ozlariga yo'naltirilgan mablag'lar 2,0 mlrd. so'mni, mas'uliyati cheklangan jamiyatlar ustav fondiga yo'naltirilgan mablag'lar 5,1 mlrd. so'mni hamda jamoat fondlari ustav fondiga yo'naltirilgan mablag'lar 0,05 mlrd. so'mni tashkil etadi.

СЕКЦИЯ №21.

МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2017 ГОД

Январь 2017г.

IV Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Актуальные вопросы технических наук в современных условиях»**, г. Санкт-Петербург

Прием статей для публикации: до 1 января 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2017г.

Февраль 2017г.

IV Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом»**, г. Новосибирск

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2017г.

Март 2017г.

IV Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения»**, г. Екатеринбург

Прием статей для публикации: до 1 марта 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2017г.

Апрель 2017г.

IV Международная межвузовская научно-практическая конференция **«Актуальные вопросы науки и техники»**, г. Самара

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2017г.

Май 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Проблемы и достижения в науке и технике»**, г. Омск

Прием статей для публикации: до 1 мая 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2017г.

Июнь 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем»**, г. Казань

Прием статей для публикации: до 1 июня 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2017г.

Июль 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Перспективы развития технических наук», г. Челябинск**

Прием статей для публикации: до 1 июля 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2017г.

Август 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Технические науки в мире: от теории к практике», г. Ростов-на-Дону**

Прием статей для публикации: до 1 августа 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2017г.

Сентябрь 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Современный взгляд на проблемы технических наук», г. Уфа**

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2017г.

Октябрь 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития», г. Волгоград**

Прием статей для публикации: до 1 октября 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2017г.

Ноябрь 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Новые технологии и проблемы технических наук», г. Красноярск**

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2017г.

Декабрь 2017г.

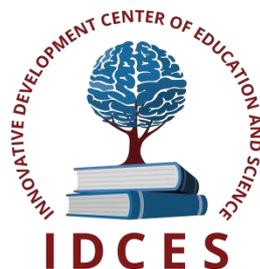
IV Международная научно-практическая конференция **«Развитие технических наук в современном мире», г. Воронеж**

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2018г.

С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки www.izron.ru (раздел «Технические науки»).

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



Перспективы развития технических наук

Выпуск IV

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 июля 2017 г.)**

г. Челябинск

2017 г.

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Подписано в печать 10.07.2017.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 6,1.
Тираж 250 экз. Заказ № 073.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58.