

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



49 2018
ЧАСТЬ I

16+

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 49 (235) / 2018

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котлярков Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, *кандидат филологических наук, доцент (Армения)*

Арошидзе Паата Леонидович, *доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)*

Атаев Загир Вагитович, *кандидат географических наук, профессор (Россия)*

Ахмеденов Қажмурат Максұтович, *кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)*

Бидова Бэла Бертовна, *доктор юридических наук, доцент (Россия)*

Борисов Вячеслав Викторович, *доктор педагогических наук, профессор (Украина)*

Велковска Гена Цветкова, *доктор экономических наук, доцент (Болгария)*

Гайич Тамара, *доктор экономических наук (Сербия)*

Данатаров Агахан, *кандидат технических наук (Туркменистан)*

Данилов Александр Максимович, *доктор технических наук, профессор (Россия)*

Демидов Алексей Александрович, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, *доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)*

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, *доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)*

Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, *доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)*

Игисинов Нурбек Сагинбекович, *доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)*

Искаков Руслан Маратбекович, *кандидат технических наук (Казахстан)*

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, *кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)*

Кайгородов Иван Борисович, *кандидат физико-математических наук (Бразилия)*

Каленский Александр Васильевич, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Козырева Ольга Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Россия)*

Колпак Евгений Петрович, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, *доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)*

Курпаяниди Константин Иванович, *доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)*

Куташов Вячеслав Анатольевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Кыят Эминне Лейла, *доктор экономических наук, Турция*

Лю Цзюань, *доктор филологических наук, профессор (Китай)*

Малес Людмила Владимировна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Нагервадзе Марина Алиевна, *доктор биологических наук, профессор (Грузия)*

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, *кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)*

Прокопьев Николай Яковлевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Прокофьева Марина Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)*

Рахматуллин Рафаэль Юсупович, *доктор философских наук, профессор (Россия)*

Ребезов Максим Борисович, *доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)*

Сорока Юлия Георгиевна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Узаков Гулом Норбоевич, *доктор технических наук, доцент (Узбекистан)*

Федорова Мария Сергеевна, *кандидат архитектуры, г. Екатеринбург, Россия*

Хоналиев Назарали Хоналиевич, *доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)*

Хоссейни Амир, *доктор филологических наук (Иран)*

Шарипов Аскар Калиевич, *доктор экономических наук, доцент (Казахстан)*

Шуклина Зинаида Николаевна, *доктор экономических наук (Россия)*

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Галина Анатольевна

Ответственный редактор: Осянина Екатерина Игоревна

Художник: Шишков Евгений Анатольевич

Верстка: Бурьянов Павел Яковлевич, Голубцов Максим Владимирович, Майер Ольга Вячеславовна

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз. Дата выхода в свет: 26.12.2018. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

На обложке изображен *Виталий Иосифович Гольданский* (1923–2001), советский и российский физикохимик, специалист в области химической физики, физики атомного ядра и элементарных частиц, академик РАН.

Виталий Иосифович родился в Витебске в семье учителя, а его дед Иосиф Абрамович Меламед был раввином. Позже они переехали в Ленинград, где Виталий поступил в школу.

Первым его увлечением была история. Как и многие подростки того времени, Виталий мечтал попасть в Мадрид, бороться с фашизмом, отстаивать романтический идеал — Испанскую Республику. Однако в 9 классе юношу увлекла химия, особенно проблемы радиоактивности. Появилась мысль о различных излучениях, многочисленные вопросы об их природе и характере воздействия на человека. Школьник даже написал письмо в Москву, в Академию наук, откуда его переслали в Ленинград одному из крупнейших советских онкологов — Л. М. Шабаду. Он пригласил любознательного мальчика к себе в лабораторию, все досконально объяснил, подарил морскую свинку и посоветовал серьезно заняться химией.

В 1939 году Гольданский поступил на химический факультет Ленинградского университета.

Война застала Гольданского студентом, только что сдавшим все экзамены за второй курс. Воспоминания военного времени казались ему нереальными: строительство окопов недалеко от Новгорода, пулевое ранение во время бомбежки, поиски ракетчиков ночами в конце сорок первого, работа в райкоме комсомола, голод, госпиталь, наконец, «Дорога жизни» через Ладогу и трехнедельный путь в холодном товарняке в Казань вместе с матерью и сестрой. В Казани он продолжил учебу, которая была завершена уже в Москве в 1944 году.

Потом Гольданский поступил в аспирантуру Института химической физики к Н. Н. Семенову, по завершении которой в 1947 году защитил кандидатскую диссертацию. В 1952–1961 годах он работал в ФИАНе, в лаборатории В. И. Векслера, в 1954 году защитил докторскую диссертацию. В 1961 году Гольданский вернулся в Институт химической физики АН СССР

(позже — имени Н. Н. Семёнова), в 1988 году стал директором института.

Научные работы Гольданского были посвящены химической физике, химии высоких энергий, ядерной химии и физике, физике элементарных частиц. Он изучал на синхроциклотроне в Дубне поглощение и размножение высокоэнергетичных нейтронов в тяжёлых мишенях. Во время работы в ФИАНе он экспериментально обнаружил явление поляризуемости адронов, исследовал процессы фоторождения пимезонов на водороде и черенковское излучение частиц в атмосфере, расширил возможности корреляционного метода измерения характеристик ядерных реакций. На основе своих теоретических разработок он предсказал существование и рассчитал характеристики ряда нестабильных изотопов.

В 1960 году Гольданский предсказал новый вид ядерного распада, происходящий с испусканием пар нуклонов — нейтронов и протонов. Другое явление, предсказанное им совместно с А. И. Ларкиным в 1967 году, — ядерный эффект Джозефсона. Ряд его работ посвящён изучению химических свойств вещества благодаря ядерным явлениям. В 1970–1973 годах Гольданский показал неприменимость классического закона Аррениуса для скоростей химических реакций при низких температурах. Он был также известен как основоположник химической физики позитрона и позитрония, показал возможность полимеризации под действием ударных волн, что было признано как научное открытие и занесено в Государственный реестр открытий СССР. В последние годы он занимался вопросами предбиологической эволюции и, в частности, хиральности в природе.

В. И. Гольданский обладал незаурядными литературными способностями. Он блестяще писал и научные статьи, и монографии, и прозу, и стихи, и юморески.

Виталий Иосифович был удостоен ряда наград и премий, среди которых Ленинская премия, орден «За заслуги перед отечеством», Государственная премия Российской Федерации.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

- Калугина А. В., Хазан В. Л., Заспа А. В.**
Анализ физических явлений в радиотехнических цепях с использованием теории «парных эхо»... 1
- Панжиев О. Х., Бегамов Ш. Т.**
Термодинамические расчеты вероятности образования свободной сажи в составе синтезируемого цианмида кальция 8

ХИМИЯ

- Золотарев И. В.**
Усовершенствование производства бутилового ксантогената калия10

ИНФОРМАТИКА

- Долбин А. В.**
Распознавание сарказма в задаче определения тональности текста на естественном языке13
- Допира Р. И., Попова Н. В.**
Технология ASP.NET MVC 17

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Беляева В. Г.**
Обоснование расчётных значений характеристик грунтов для проектирования дорожных одежд на территории Красноярского края20
- Буракова О. И.**
Особенности рецептурного подбора аммиачных красок для волос23
- Верба Н. С.**
Система кондиционирования воздуха в автомобиле.....25
- Гасанов И. Р.**
К вопросу определения гидравлического сопротивления при двучленном законе фильтрации углеводородов в пористой среде с учетом влияния начального градиента.....27
- Евсин Р. Г.**
Инсорсинг/аутсорсинг в транспортировке. Принятие решения при помощи концепции общих затрат29

- Задворный И. В.**
Применение волоконно-оптической технологии во внутритрубной диагностике нефтегазопроводов36
- Кодиленко А. С., Рябов И. М., Ширяев С. А.**
Формирование алгоритма автоматизации работы системы доставки нефтепродуктов на АЗС38
- Кокорина О. М., Лемаева А. А., Мунарева М. А.**
Анализ компенсационных устройств, применяемых в централизованном теплоснабжении41
- Лесниковская Д. О.**
Влияние пектина на физико-химические и органолептические показатели косметического крема44
- Маслова Е. П.**
Применение инулина в косметическом производстве46
- Махов А. Ю., Узлов И. В.**
Замена захватного устройства у промышленного робота «Вахтёр»48
- Садовникова М. А., Макарова Л. В.**
Анализ потерь при производстве сахара (на примере ОАО «Атмис-сахар» г. Каменки) ...52
- Токунов А. Ю., Исламов В. К.**
Пути повышения эффективности применения обычных средств поражения55
- Шлеин Г. А., Глуценко А. А.**
Использование колтюбинга для капитального ремонта скважин58
- Шлеин Г. А., Глуценко А. А.**
Использование колтюбинга при глушении скважин.....60
- Шлеин Г. А., Глуценко А. А.**
Особенности и сущность капитального ремонта скважин.....61

БИОЛОГИЯ

- Рябыкина Н. В.**
Исследование влияние стресса и антиоксидантов на уровень апоптоза элементов крови на этапах онтогенеза у лабораторных животных63

Умеров И. Ф. Токсокароз и его влияние на организм человека	67
---	----

МЕДИЦИНА

Баянова Н. А., Акжигитова А. А., Гук Е. М., Юль Я. Л. Анализ организации медицинской помощи сельскому населению Оренбургской области ...	70
---	----

Итов А. Б. Статистика заболеваемости гриппом и ОРВИ в общеобразовательных учреждениях г. Владикавказа (Республика Северная Осетия — Алания)	72
--	----

Кураш И. А., Циркунова А. Г., Смекалова Е. А., Сороговец А. И., Зубарева А. Д. Зависимость развития атеросклероза вертебробазилярной артериальной системы от геометрии сосудов	75
--	----

Лебига Ю. А. Фармакологическое действие компонентов ромашки аптечной и ее использование в косметических средствах	78
---	----

Макаров К. В. Открытая реанимация. Совместное пребывание в ОРИТ и ПИТ детей и родителей	81
--	----

Попова М. И. Анатомо-гистологические изменения сосудов в патогенезе лучевой болезни	86
--	----

Пурит Е. И. Неразвивающаяся беременность в первом триместре: факторы риска, способы прерывания	88
--	----

Тащилина А. Н., Климов А. В., Денисов Е. Н. Анализ динамики заболеваемости бронхиальной астмой в Оренбургской области	93
--	----

ЭКОЛОГИЯ

Филатова Е. В., Студенкова А. К., Реховская Е. О. Сохранение окружающей среды благодаря использованию малоотходных технологий	96
--	----

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Радкевич М. В., Мягкова Н. В. Управление кислотностью гидропонных растворов методом электродиализа	98
---	----

ФИЗИКА

Анализ физических явлений в радиотехнических цепях с использованием теории «парных эхо»

Калугина Анастасия Викторовна, студент магистратуры;
 Хазан Виталий Львович, профессор;
 Заспа Александр Владимирович, студент магистратуры
 Омский государственный технический университет

Теория «парных эхо» [1] является эффективным математическим аппаратом для аналитического моделирования различного рода физических явлений, которые происходят в радиотехнических цепях и каналах связи. Радиотехнические цепи могут быть как линейными, так и нелинейными. И в том, и в другом случае теория «парных эхо» позволяет анализировать происходящие в них физические явления.

Самым простым оператором, который приводит к появлению на выходе функционального преобразователя пары слагаемых симметричных относительно определенной точки на оси абсцисс, является перемножение функций.

Перемножим, например, косинусоидальные функции:

$$y = A \cos x_1 \cdot B \cos x_2 = 0.5AB [\cos(x_1 + x_2) + \cos(x_1 - x_2)].$$

Здесь слагаемые на оси абсцисс располагаются симметрично относительно значений x_1 при $x_1 \geq x_2$ или симметрично относительно x_2 при $x_2 \geq x_1$.

Аналогично:

$$y = A \sin x_1 \cdot B \sin x_2 = 0.5AB [\cos(x_1 + x_2) - \cos(x_1 - x_2)].$$

$$y = A \sin x_1 \cdot B \cos x_2 = 0.5AB [\sin(x_1 - x_2) + \sin(x_1 + x_2)].$$

$$y = A \cos x_1 \cdot B \sin x_2 = 0.5AB [\sin(x_1 + x_2) - \sin(x_1 - x_2)].$$

Известно также, что функциональное преобразование вида $\cos(A \cos x)$ приводит к появлению суммы слагаемых, которые располагаются зеркально относительно значения аргумента, равного 0 [2, 3]:

$$y = \cos(A \cos x) = J_0(A) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n J_{2n}(A) \cos(2nx),$$

где $J_n(A)$ — функция Бесселя 1-го рода от действительного аргумента, графики которых приведены на рисунке 1.

Аналогично:

$$y = \cos(A \sin x) = J_0(A) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} J_{2n}(A) \cos(2nx);$$

$$y = \sin(A \sin x) = 2 \sum_{n=0}^{\infty} J_{2n+1}(A) \sin[(2n + 1)x];$$

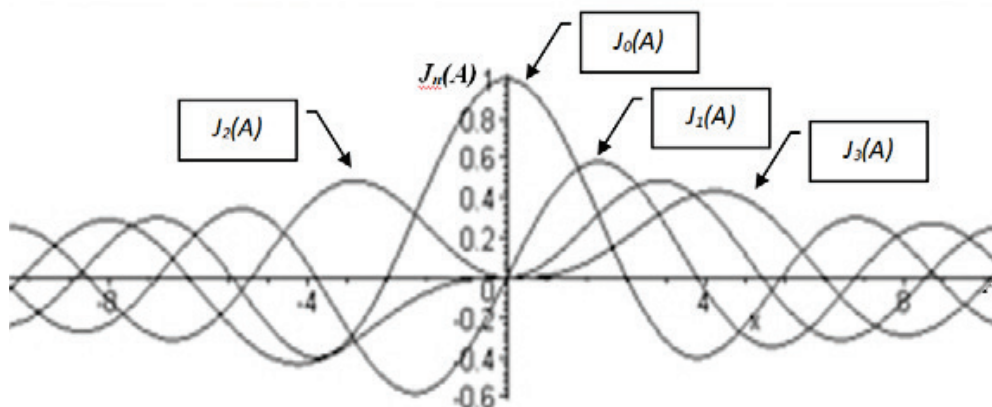


Рис. 1. Функции Бесселя 1-го рода от действительного аргумента

$$y = \sin(A \cos x) = 2 \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n J_{2n+1}(A) \cos[(2n+1)x].$$

Известно также функциональное преобразование вида $e^{\pm A \cos x}$, которое представляет собой сумму слагаемых, расположенных зеркально относительно начала координат [3]:

$$y = e^{A \cos x} = I_0(A) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} I_n(A) \cos(nx);$$

И аналогично:

$$y = e^{A \sin x} = I_0(A) + 2 \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n I_{2n+1}(A) \sin((n+1)x) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n I_{2n}(A) \cos(2nx).$$

где $I_n(A)$ — функция Бесселя 1-го рода от мнимого аргумента, графики которых приведены на рисунке 2.

С помощью вышеописанного математического аппарата можно анализировать различные явления в радиотехнических цепях и каналах связи:

- модуляцию сигналов;
- линейные искажения в каналах связи;
- нелинейные искажения в радиотехнических цепях.

Рассмотрим некоторые примеры использования теории «парных эхо» для анализа отдельных физических явлений в радиотехнических цепях.

Амплитудная модуляция

При амплитудной модуляции (АМ) в соответствии с законом передаваемого сообщения меняется амплитуда модулируемого сигнала. При *однотональной* АМ модулирующий сигнал представляет собой гармоническое колебание и модулированное колебание можно записать в виде:

$$u(t) = U_0(1 + m \cos \Omega t) \cos \omega_0 t = U_0 \cos \omega_0 t + 0.5mU_0 \cos(\omega_0 - \Omega)t + 0.5mU_0 \cos(\omega_0 + \Omega)t,$$

где U_0 — амплитуда модулируемого (несущего) колебания;

m — коэффициент амплитудной модуляции;

Ω — частота модулирующего колебания;

ω_0 — частота несущего колебания.

$\omega_0 \gg \Omega$.

Согласно выше полученному выражению спектр амплитудно-модулированного гармоническим сигналом несущего колебания состоит из трех составляющих, частота одной из них равна частоте несущего колебания, а две другие отстоят от нее симметрично справа (верхняя боковая составляющая) и слева (нижняя боковая составляющая) на расстоянии, равном частоте модулирующего колебания. На рисунке 3 изображены осциллограмма и спектрограмма АМ колебания с коэффициентом модуляции $m=1$.

Частотная модуляция

При частотной модуляции (ЧМ) в соответствии с законом передаваемого сообщения меняется частота модулируемого гармонического сигнала. При *однотональной* ЧМ модулирующий сигнал представляет собой гармоническое колебание и модулированное колебание можно записать в виде:

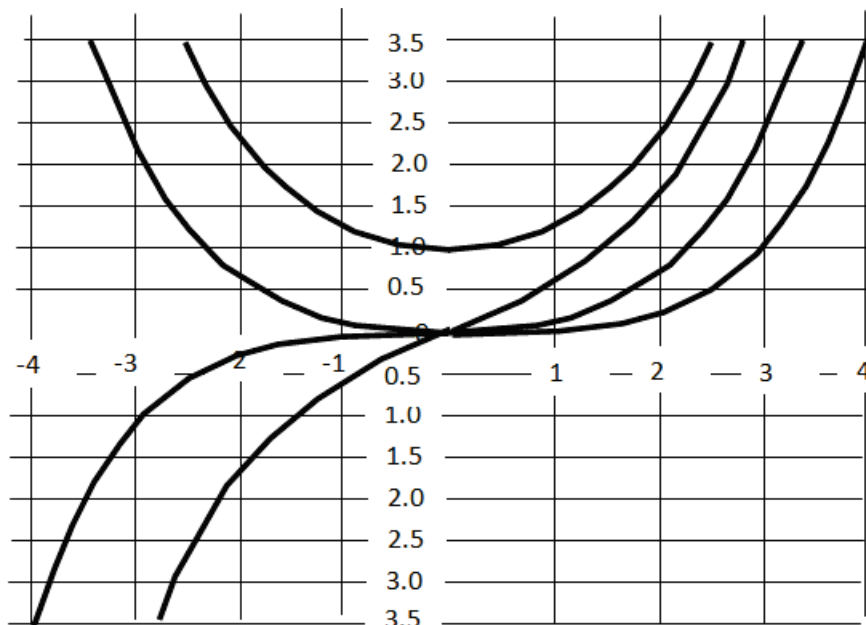


Рис. 2. Функции Бесселя 1-го рода от мнимого аргумента

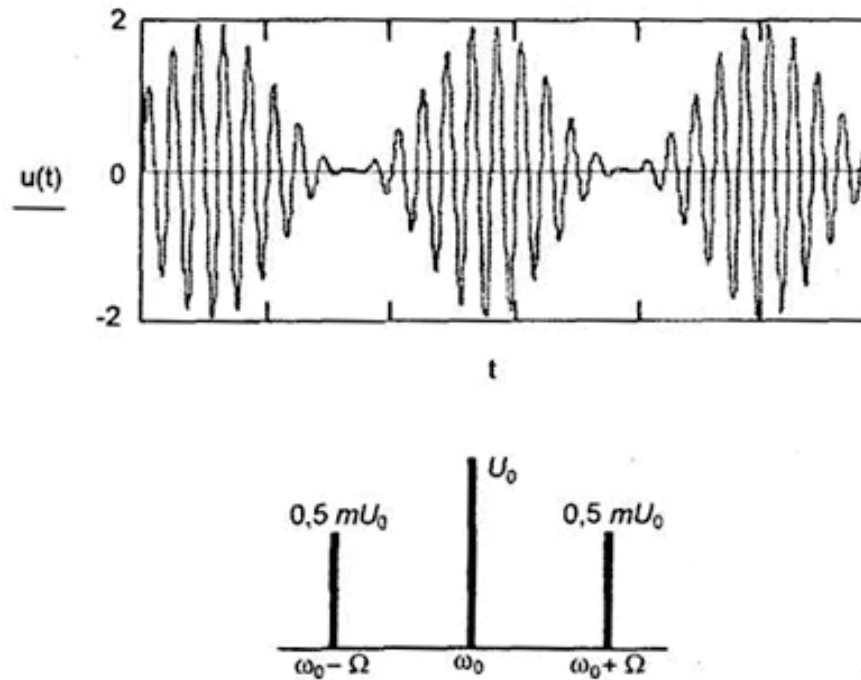


Рис. 3. Осциллограмма и спектрограмма АМ колебания с коэффициентом модуляции $m=1$

$$u(t) = U_0 \cos(\omega_0 t + m \sin \Omega t) = U_0 \cos(m \sin \Omega t) \cos \omega_0 t - U_0 \sin(m \sin \Omega t) \sin \omega_0 t =$$

$$= U_0 J_0(m) \cos \omega_0 t + \sum_{n=1}^{\infty} U_0 J_n(m) \cos(\omega_0 + n\Omega)t + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n U_0 J_n(m) \cos(\omega_0 - n\Omega)t,$$

где U_0 — амплитуда модулируемого (несущего) колебания;

m — индекс угловой модуляции;

Ω — частота модулирующего колебания;

ω_0 — частота несущего колебания.

$\omega_0 \gg \Omega$.

Согласно выше полученному выражению спектр частотно-модулированного гармоническим сигналом несущего колебания состоит теоретически из бесконечно большого числа составляющих, частота одной из них равна частоте несущего колебания, а остальные отстоят от нее симметрично справа и слева на расстояниях, кратных частоте модулирующего колебания. На рисунке 4 изображены осциллограммы несущего колебания (а), модулирующего колебания (б) и модулированного колебания (в), а также спектрограмма ЧМ колебания (с).

Канал связи с косинусоидальными искажениями амплитудно-частотной характеристики

Рассмотрим канал связи с неограниченной полосой пропускания частот, с косинусоидальными искажениями амплитудно-частотной (АЧХ) $K(\omega)$ и с линейной (без искажений) фазо-частотной (ФЧХ) $\varphi(\omega) = T\omega$ характеристиками.

Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) с косинусоидальными искажениями описывается выражением:

$$K(\omega) = \left[K_0 + k \cos \left(\frac{2\pi}{\Delta\Omega} \omega \right) \right].$$

Здесь K_0 — коэффициент передачи канала связи при отсутствии искажений;

k — амплитуда искажающей АЧХ косинусоиды (глубина искажений), $k \leq K_0$;

Определим импульсную характеристику канала связи $g(t)$ путем обратного преобразования Фурье от передаточной функции

$$K(j\omega) = K(\omega) \exp(-j\omega T),$$

где T — время группового запаздывания в канале связи, обусловленное его фазо-частотной характеристикой.

$$K(j\omega) = \left[K_0 + k \cos \left(\frac{2\pi}{\Delta\Omega} \omega \right) \right] e^{-j\omega T}.$$

На рисунке 5(а) и 5(б) изображены, соответственно АЧХ и ФЧХ такого канала связи:

а — АЧХ канала связи с косинусоидальными искажениями

б — ФЧХ канала связи без искажений.

Известно [5], что $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-j\omega\tau} d\omega = \delta(\tau)$.

С учетом этого:

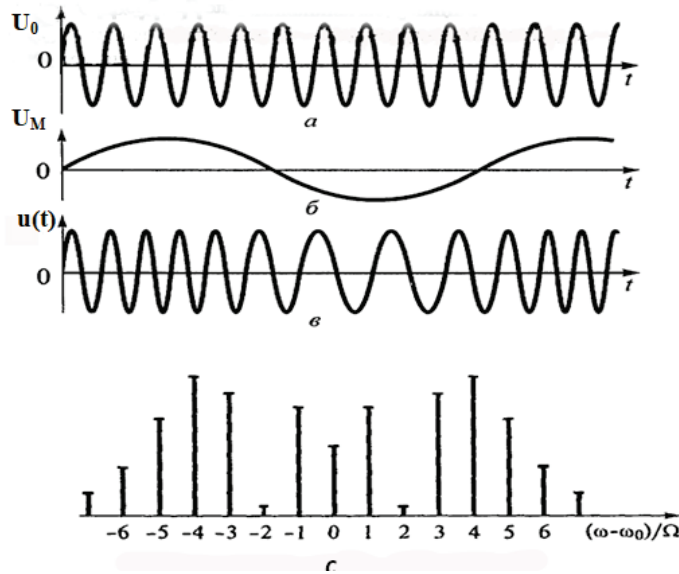


Рис. 4. Осциллограммы несущего колебания (а), модулирующего колебания (б), модулированного колебания (в) и спектрограмма ЧМ колебания (с)

$$g(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \left[K_0 + k \cos\left(\frac{2\pi}{\Delta\Omega} \omega\right) \right] e^{-j\omega T} e^{j\omega t} d\omega = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \left[K_0 + \frac{k}{2} e^{j\frac{2\pi}{\Delta\Omega} \omega} + \frac{k}{2} e^{-j\frac{2\pi}{\Delta\Omega} \omega} \right] e^{j\omega(t-T)} d\omega =$$

$$= \frac{k}{2} \delta\left(t - T + \frac{2\pi}{\Delta\Omega}\right) + K_0 \delta(t - T) + \frac{k}{2} \delta\left(t - T - \frac{2\pi}{\Delta\Omega}\right)$$

Из полученного равенства следует, что косинусоидальные искажения АЧХ канала связи приводят к появлению дополнительных двух «эхо-сигналов». Второе слагаемое последней строки равенства соответствует основному сигналу на выходе канала связи, запаздывающему относительно поступающего на вход канала связи сигнала на время T , которое является средней крутизной фазо-частотной характеристики этого канала связи. Первое слагаемое соответствует сигналу, опережающему основной сигнал на время $2\pi / \Delta\Phi$, а последнее слагаемое — сигналу, отстающему от основного сигнала на время $2\pi / \Delta\Omega$. При этом уровни опережающего и отстающего сигналов зависят от амплитуды искажающей АЧХ косинусоиды k .

Рассмотренный случай соответствует трех-лучевому каналу связи с постоянными параметрами. На рисунке 5(с) приведена выходная реакция канала связи с косинусоидальными искажениями АЧХ на единичное импульсное входное воздействие с амплитудой A .

Канал связи с синусоидальными искажениями фазо-частотной характеристики

Рассмотрим канал связи с неограниченной полосой пропускания частот, с равномерной (без искажений) АЧХ $K_0(\omega)$ и с синусоидальными искажениями ФЧХ $\varphi(\omega)$, как показано на рисунках 6(а) и 6(б), соответственно.

На рисунке 6(б) обозначено:

$\Delta\Phi$ — амплитуда отклонения ФЧХ от среднего значения $T\omega$;

$\Delta\Omega$ — период искажающей ФЧХ синусоидальной функции.

Изображенная на рисунке 6(б) ФЧХ описывается выражением:

$$\varphi(\omega) = -T\omega + \Delta\Phi \sin\left(\frac{2\pi}{\Delta\Omega} \omega\right).$$

Определим импульсную характеристику $g(t)$ четырехполюсника с передаточной функцией вида: $K(j\omega) = K_0 e^{-j(\omega T + \Delta\Phi \sin(\frac{2\pi}{\Delta\Omega} \omega))}$

Возьмем обратное преобразование Фурье от передаточной функции $K(j\omega)$:

$$g(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} K_0 e^{-j(\omega T + \Delta\Phi \sin(\frac{2\pi}{\Delta\Omega} \omega))} e^{j\omega t} d\omega = \frac{K_0}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} e^{j\omega(t-T)} e^{-j\Delta\Phi \sin(\frac{2\pi}{\Delta\Omega} \omega)} d\omega.$$

Выше было показано, что $e^{\pm j\alpha \sin\beta} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} J_k(\alpha) e^{\pm jk\beta}$,

где $J_k(\alpha)$ — функции Бесселя 1-го рода, k -го порядка от действительного аргумента.

Следует учитывать тот факт, что $J_k(-x) = (-1)^k J_k(x)$. То есть функции Бесселя нечетного порядка являются нечетными функциями, а функции Бесселя четного порядка являются четными функциями.

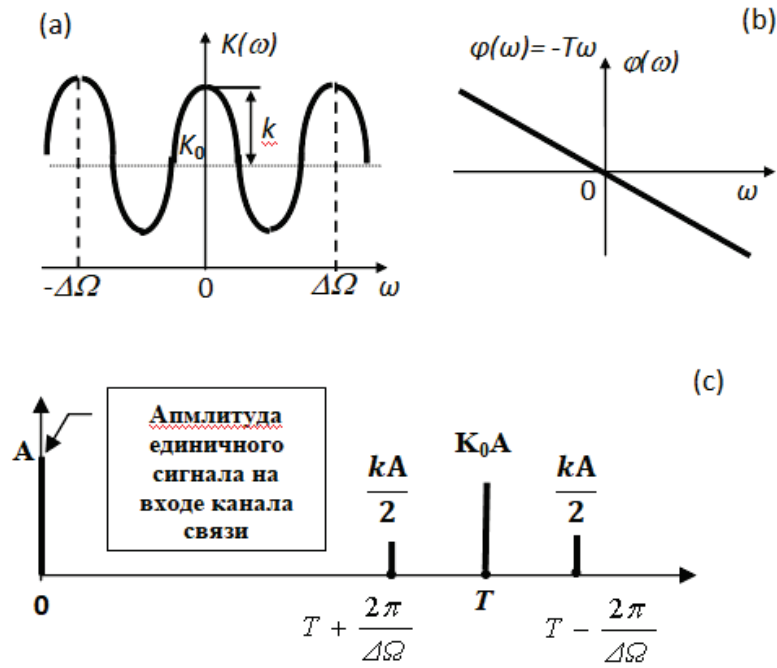


Рис. 5. Частотные характеристики канала связи с косинусоидальными (а) искажениями АЧХ и его импульсная характеристика (с)

С учетом вышеизложенного можно записать:

$$g(t) = \frac{K_0}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} e^{j\omega(t-T)} \sum_{k=-\infty}^{k=\infty} J_k(\Delta\Phi) e^{-jk\frac{2\pi}{\Delta\Omega}\omega} d\omega =$$

$$= \frac{K_0}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \sum_{k=-\infty}^{k=\infty} J_k(\Delta\Phi) e^{j\omega(t-T-k\frac{2\pi}{\Delta\Omega})} d\omega = K_0 \sum_{k=-\infty}^{k=\infty} J_k(\Delta\Phi) \delta\left(t - T - k\frac{2\pi}{\Delta\Omega}\right).$$

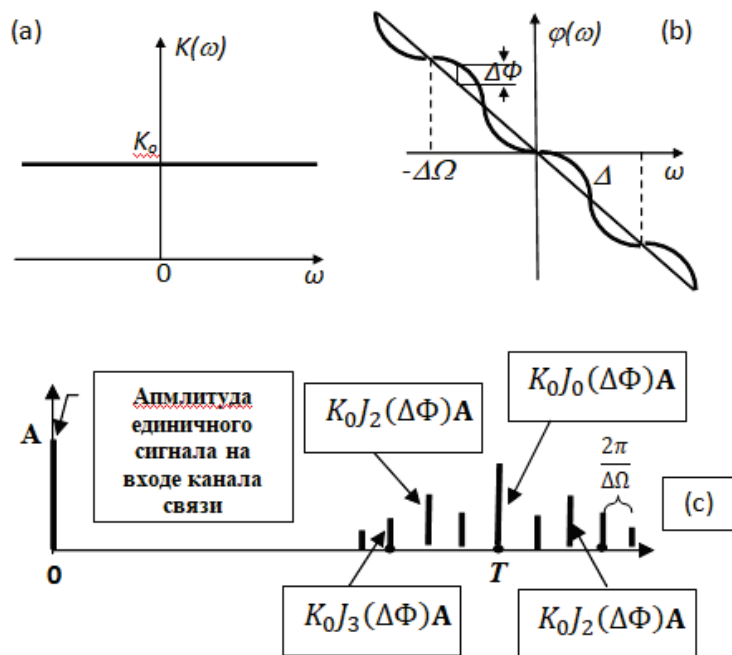


Рис. 6. Частотные характеристики канала связи с синусоидальными (б) искажениями ФЧХ и его импульсная характеристика (с)

Из полученного равенства следует, что синусоидальные искажения ФЧХ канала связи приводят к появлению бесконечного числа дополнительных компонентов, которые по форме не отличаются от основного сигнала, но по времени опережают и отстают от него. Необходимо заметить, что при определенном значении амплитуды искажающей ФЧХ синусоиды уровни отдельных дополнительных сигналов по порядковому номеру n от основного (нулевого) сигнала могут принимать значение равное нулю, когда соответствующие им функции Бесселя $J_n(\Delta\Phi) = 0$. Время отставания и время опережения всех дополнительных сигналов относительно основного кратно значению $2\pi/\Delta\Omega$. На рисунке 6(с) изображена реакция на единичный импульс канала связи с синусоидальными искажениями ФЧХ.

Спектральный состав тока, протекающего через полупроводниковый диод при приложенном к нему гармоническом напряжении

Основное выражение для зависимости тока через р-п переход полупроводникового диода от приложенного к нему напряжения описывается выражением [6]:

$$J = J_s(\exp(\alpha U) - 1),$$

$$\alpha = q/kT,$$

где J_s - ток насыщения диода,

q — заряд электрона,

k — постоянная Больцмана,

T — абсолютная температура.

Соответствующая вольт-амперная характеристика диода изображена на рисунке 7(а).

Рассмотрим вариант воздействия на диод гармонического напряжения:

$$U(t) = U_0 \cos \omega_0 t.$$

В этом случае ток через диод будет описываться выражением:

$$J = J_s(\exp(\alpha U_0 \cos \omega_0 t) - 1) = J_s[\sum_{n=-\infty}^{\infty} (-1)^n I_n(\alpha U_0) \cos(n\omega_0 t) - 1].$$

Из этого выражения видно, что ток диода при воздействии на него гармонического напряжения представляет собой сумму постоянной составляющей и бесконечно большого числа гармоник с частотами кратными частоте воздействующего на диод напряжения, которые симметрично расположены относительно постоянной составляющей вдоль оси частот как в сторону положительных, так и в сторону отрицательных значений частоты. Этот спектр представлен на рисунке 7(б).

Анализ нелинейных явлений в усилительных каскадах

Рассмотрим наиболее характерный для нелинейных радиотехнических цепей случай активного усилительного каскада, проходная характеристика которого $u_{\text{вых}}(u_{\text{вх}})$ обозначена на рисунке 8(а) сплошной жирной линией.

Произведем аппроксимацию проходной характеристики усилителя двухпараметрической функцией [7]:

$$u_{\text{вых}} = \frac{K}{2} \left(u_{\text{вх}} + \frac{\Delta u}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{\Delta u} u_{\text{вх}}\right) \right)$$

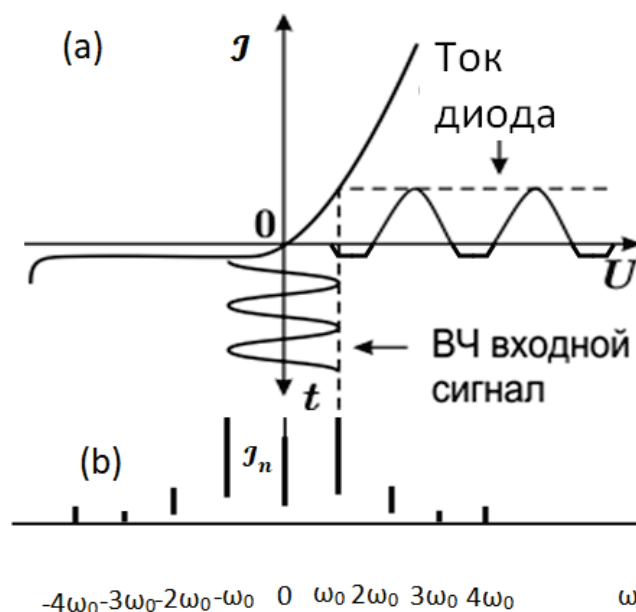


Рис. 7. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода (а) и спектрограмма тока диода (б) при приложенном к нему гармоническом напряжении

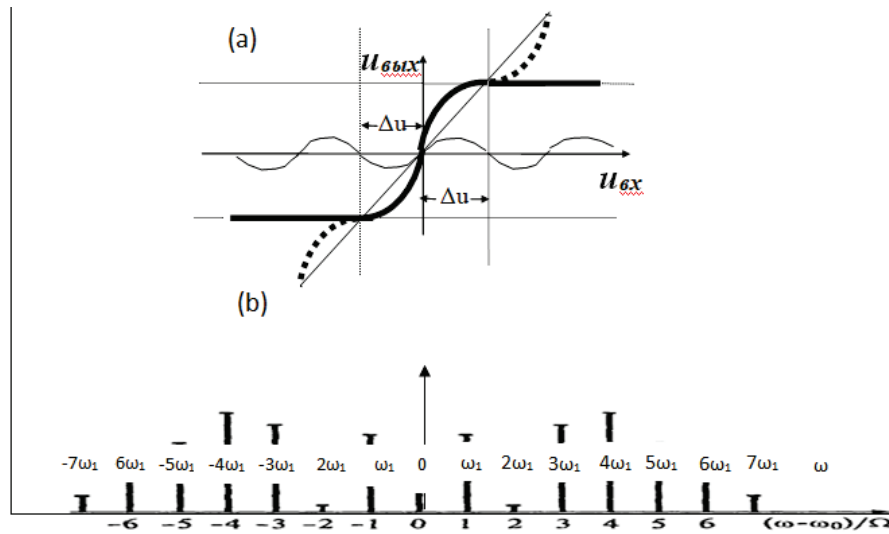


Рис. 8. Пропорциональная характеристика усилителя (а) и спектр сигнала на выходе усилителя при гармоническом входном воздействии (б)

Из рисунка 8 видно, что для уровней колебания $u_{\text{вх}}$, не превосходящих значения Δu , аппроксимирующая прохождение характеристическую кривую соответствует типичной пропорциональной характеристическую усилительного каскада. При этом очевидно, что при $u_{\text{вх}} = \Delta u$ имеет место достаточно глубокое ограничение выходного колебания $u_{\text{вых}}$. Если же уровень колебания $u_{\text{вх}}$ превосходит значение Δu , то передаточная характеристическая начинает заметно отклоняться от уровня ограничения, и адекватность данной математической модели нарушается. В этом случае следует считать усилительный каскад вышедшим из строя по причине поступления на его вход напряжения выше допустимого уровня.

Пусть на вход усилителя подается гармоническое колебание с начальным смещением U_0 :

$$u_{\text{вх}} = U_{\text{вх}} \sin(\omega_1 t) + U_0.$$

С учетом выше приведенных формул получим выражение для напряжения на выходе усилителя при моногармоническом входном воздействии:

$$u_{\text{вых}} = \frac{K}{2} \left(\begin{aligned} & U_{\text{вх}} \sin(\omega_1 t) + U_0 + \\ & + \frac{\Delta u}{\pi} \cos\left(\frac{\pi}{\Delta u} U_0\right) \sum_{n=-\infty}^{n=\infty} J_n\left(\pi \frac{U_{\text{вх}}}{\Delta u}\right) \sin(n \omega_1 t) + \\ & + \frac{\Delta u}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{\Delta u} U_0\right) \sum_{n=-\infty}^{n=\infty} J_n\left(\pi \frac{U_{\text{вх}}}{\Delta u}\right) \cos(n \omega_1 t) \end{aligned} \right)$$

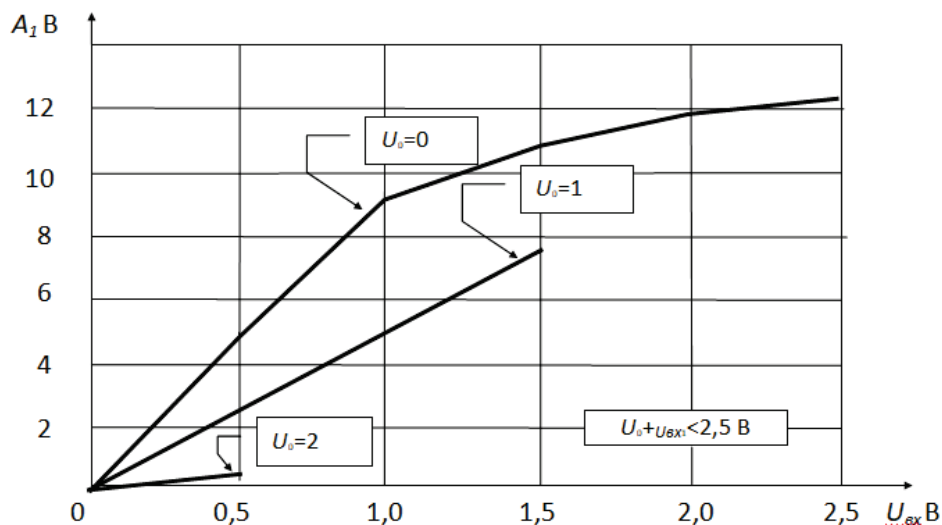


Рис. 9. семейство амплитудных характеристик нелинейного усилителя для различных значений начального смещения U_0

Из этого выражения следует, что при моногармоническом воздействии на вход усилителя с нелинейной передаточной характеристикой на его выходе присутствует бесконечно большое количество гармоник, расположенных симметрично относительно нуля на оси частот («парные эхо»), как это изображено на рисунке 8(b). При этом, если начальное смещение будет равно нулю (нечетная передаточная характеристика), то с учетом того, что $J_{-n}(x) = (-1)^n J_n(x)$ будут

Заключение

Таким образом, и при модуляции сигналов, и при линейных искажениях в каналах связи, и при нелинейных искажениях в активных элементах трактов радиоаппаратуры анализ физических явлений возможно производить с использованием единого математического аппарата, который получил условное название теории «парных эхо» включающей в себя как элементарные правила перемножения гармонических сигналов, так и более сложную теорию разложения функций в ряды Фурье, у которых коэффициентами являются функции Бесселя первого рода.

Литература:

1. Кук Ч., Бернфельд М. Радиолокационные сигналы. Перевод с английского под редакцией В. С. Кельзона. — М.: Советское радио, 1971, — 568 с.
2. Корнеев Б. Г. Введение в теорию бесселевых функций. — М.: Наука, 1971. — 287 с.
3. Справочник по специальным функциям. Под ред. Абрамовица М. и Стиган И. Пер. с англ. — М.: Наука, 1979. 832 с.
4. Градштейн И. С., Рыжик И. М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. — М.: Наука, 1971. — 1008 с.
5. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи сигналы. Изд. 4, испр. и доп. М.: Радиотехника, 2016. 528 с.
6. Специальный физический практикум, ч. 2. Под ред. А. А. Харламова. — М.: МГУ, 1977. 376 с.
7. Хазан В. Л. Каналы связи. — Изд-во Palmarium Academic Publishing, 2015. — 230 с.

Термодинамические расчеты вероятности образования свободной сажи в составе синтезируемого цианамида кальция

Панжиев Олимжон Холлиевич, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой;

Бегамов Шахзод Тулкинович, студент

Каршинский инженерно-экономический институт (Узбекистан)

При получении цианамида кальция бескарбидным методом, образование в его составе свободного углерода или сажи имеет отрицательные последствия. Такой цианамид кальция в качестве дефолианта загрязняет хлопок — сырец сажей, что приводит к значительному усложнению процесса переработки хлопкового волокна, распространению сажи в окружающей среде и вредному влиянию на здоровье населения. Также усложняется производство из цианамида кальция свободного цианамида и других производных, т.к. необходимо дополнительно организовывать отделение фильтрации для очистки продуктов от сажи, что, в свою очередь, создает экологические проблемы.

В связи с вышеизложенным, изучение возможности образования свободного углерода, в составе цианамида кальция, имеет большое значение.

Поэтому нами были проведены термодинамические расчеты вероятности образования свободного углерода в процессе синтеза цианамида кальция воздействием на оксид кальция исходной газовой смесью диоксида углерода и аммиака. Мы исходили из того, что образование

свободного углерода может протекать по следующей химической реакции:



Термодинамические расчеты были выполнены для исходной газовой смеси со стехиометрическим соотношением в температурном интервале 873–1373°K с шагом 100°K.

В соответствии с законом Гесса при постоянном давлении для вышеприведенной химической реакции в стандартных условиях вычислили значение теплового эффекта по уравнению:

$$\Delta H_{298}^{\circ} = \Delta H_{\text{пр}}^{\circ} - \Delta H_{\text{ис}}^{\circ}$$

В этой формуле $\Delta H_{\text{пр}}^{\circ}$ — алгебраическая сумма теплот продуктов, образующихся в результате химической реакции при стандартных условиях, кал/моль.

$\Delta H_{\text{ис}}^{\circ}$ — алгебраическая сумма теплот образования исходных компонентов при стандартных условиях, кал/моль.

В результате проведенных расчетов, установлено, что $\Delta H_{298}^{\circ} = 2257,2$ кал/моль. Это доказывает эндотермичность исследуемой реакции при стандартных условиях.

Изменение энтропии (ΔS_{298}^0) вышеприведенной реакции оказалось равно 106,28 кил/моль*град. Следовательно, исследуемая реакция является обратимой.

Расчет изменения энергии Гиббса (ΔG_{298}^0) показал, что оно равно 29413,19 кал/моль. Полученный результат показывает о термодинамической вероятности реакции.

Однако, проведенные нами в стандартных условиях экспериментальные исследования не подтвердили данного

вывода и в связи с этим было решено в последующих термодинамических расчетах изучать реакцию при высоких температурах.

Для этого, пользуясь уравнением Кирхгоффа, была выведена зависимость теплоемкости от температуры. На основании этой зависимости были произведены расчеты термодинамических параметров реакции в зависимости от температуры, результаты которых приведены в табл. 1.

Таблица 1. Зависимость термодинамических параметров реакции образования свободного углерода от температуры

Т. к.	873	973	1073	1173	1273	1373
ΔH^0 , кал/моль	25406	25979	26240	26313	26675	26573
ΔG^0 кал/моль	25962	23598	20624	17100	13050	8477

Из приведенных данных видно, что во всем изученном температурном интервале (873–1373°K) тепловые эффекты реакции являются эндотермичными.

С увеличением температуры до 1173°K тепловые эффекты реакции уменьшаются, а затем они несколько увеличиваются.

В дальнейших расчетах нами были определены значения изменения энергии Гиббса. Полученные данные показывают, что абсолютные значения изменения энергии Гиббса с повышением температуры уменьшаются.

Из этого следует, что исследуемая реакция с термодинамической точки зрения является невозможной, т.е. свободного углерода не образуется.

При вышеприведенных температурах были проведены эксперименты по получению цианмида кальция воздействием газовой смеси диоксида углерода и аммиака на оксид кальция. Синтезированный продукт был белого цвета, что подтвердило отсутствие свободного углерода.

Таким образом, термодинамическими расчетами и экспериментально доказано, что при синтезе цианмида кальция из аммиака, диоксида углерода и оксида кальция в температурном интервале 873–1373°K свободного углерода не образуется.

Литература:

1. Панжиев О. Х., Якубов Ш. А. Синтез цианмида кальция на базе местного сырья и отходов промышленности. // Международная конференция «Отходы — 2000». часть II. — Уфа, 2000. — С. 128–129.
2. Якубов Ш. А., Панжиев О.Х. Кальций цианмида хосил бўлиш реакциясини аммиак бўйича тартибини аниқлаш. //Ўзбекистон кимё журнали. — Тошкент, 2001. — № 1. — Б. 17–20.

ХИМИЯ

Усовершенствование производства бутилового ксантогената калия

Золотарев Иван Владимирович, студент магистратуры
Волгоградский государственный технический университет

В работе рассмотрено совершенствование производства бутилового ксантогената калия. Дано описание основного метода получения БКК и возможного метода оптимизации. Разработана принципиальная технологическая схема процесса.

Ключевые слова: ксантогенаты щелочных металлов, флотация, БКК, азеотропная сушка, ректификация.

Ксантогенаты щелочных металлов являются основным реагентом-собирателем при обогащении руд цветных, редких и благородных металлов методом флотации. Кроме флотационных процессов ксантогенаты щелочных металлов применяются в следующих отраслях:

- гидроэлектрометаллургии;
- резинотехнической промышленности;
- в сельском хозяйстве для получения инсектицидов, гербицидов, фунгицидов;
- при производстве моторных масел в качестве противозносных, противозадирных присадок [1].

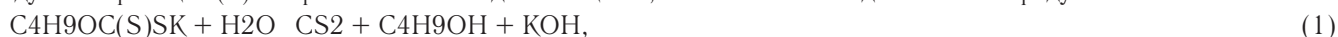
В настоящее время бутиловый и этиловый ксантогенаты калия производятся во многих странах мира. Одно из крупнейших производств в нашей стране находится в городе Волжский — ОАО «Волжский Оргсинтез».

Технический процесс получения ксантогената калия бутилового основан на взаимодействии бутилового спирта с диоксидом калия и сероуглеродом в присутствии воды и состоит из стадии синтеза раствора ксантогената (ксантогенирования), сушки раствора ксантогената и ректификации спиртового и водного слоев.

Реакция ксантогенирования протекает в два этапа: на первом этапе происходит образование водно-спиртового раствора алкоголята калия, на втором этапе — взаимодействие полученного алкоголята с сероуглеродом с образованием ксантогената.

Процесс синтеза бутилового ксантогената калия экзотермичен, тепловой эффект реакции 43,5 кДж/моль. Выход продукта составляет 82,6% [3].

Во многих метода получения БКК реакционную воду, образующуюся при синтезе бутилата калия, не отгоняют. Напротив, синтез ведут при большом избытке воды, так как в дальнейшем необходимо пропускать полученный раствор через форсунки на стадии сушки и гранулирования. Наличие воды вполне закономерно приводит к гидролизу целевого продукта по реакции (1) с образованием исходных веществ, что снижает выход и качество продукта.



На стадии сушки и при хранении целевого продукта также наблюдается реакция (1), что лишний раз указывает на необходимость в поиске способа синтеза БКК без применения избытка воды [2].

Рассматривается способ синтеза БКК без разбавления реакционной массы избытком воды. Также удаляется реакционная вода при взаимодействии сероуглерода с гидроксидом калия путем ректификации.

Основная реакция (суммарная):



По этапам:



взаимодействие полученного алкоголята с сероуглеродом с образованием ксантогената



Наряду с основной реакцией протекают побочные реакции:



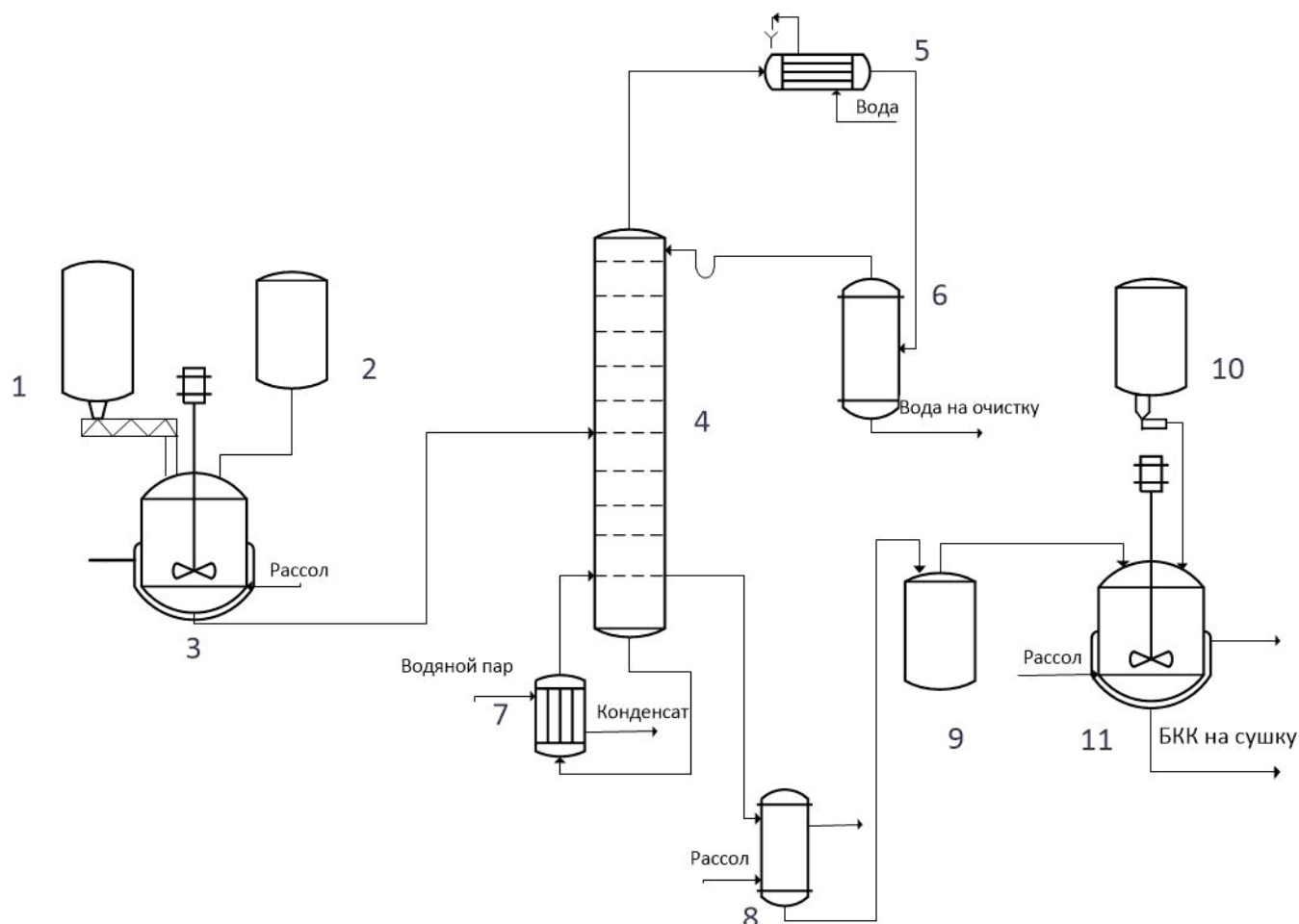
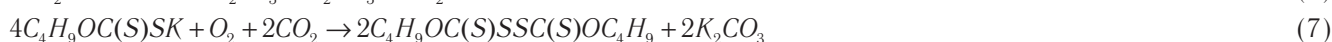
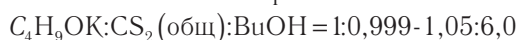


Рис. 1. Принципиальная схема синтеза БКК: 1 — самогружающийся бункер; 2,9,10 — мерник; 3,11 — реактор; 4 — ректификационная колонна; 5 — дефлегматор; 6 — сборник для воды; 7 — кипятильник; 8 — теплообменник



Мольное соотношение реагентов:



В реактор 3 при включенной мешалке подается бутиловый спирт и гидроксид калия. Температура реакции составляет 65–75 °С, время реакции — 2 часа. Далее реакционная масса поступает в ректификационную колонну 4, в которой происходит отгонка реакционной воды во избежание побочных реакций на стадии синтеза. Температура верха колонны — 90–95 °С, куба 120–135 °С. Пары азеотропа конденсируются и с температурой не более 40 °С сливаются в сепаратор 6, где смесь разделяется на водный и спиртовой слои. Спиртовой слой возвращается в виде флегмы, а водный идет на очистку.

После ректификационной колонны раствор бутилата калия в бутаноле подается в теплообменник, где смесь охлаждается до 20 °С и транспортирует в мерник 9, из которого поступает на периодический процесс в реактор 11. Там реакционная масса охлаждается до 0 °С и в нее в течение получаса при перемешивании из мерника 10 дозируется сероуглерод. Температура реакции поддерживается в пределах 0–10 °С. Реакционная масса дозревает в течение 40 минут. Продукт реакции идет на сушку и гранулирование. Время синтеза — 70 мин., выход составляет 96,1% [2].

Таким образом, предложенный способ синтеза бутилового ксантогената калия позволяет существенно увеличить выход и чистоту целевого продукта.

Литература:

1. Лебедев Н.Н. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза: учеб. для вузов. — М.: Химия, 1984. — 375.

2. Оптимизация процесса получения бутилксантогената калия / П.А. Гуревич [и др.] // Вестник технологического университета. — 2015. — Т. 18, вып. 4. — С. 172–174.
3. Постоянный технологический регламент производства бутилового ксантогената калия ОА «Волжский Оргсинтез»

ИНФОРМАТИКА

Распознавание сарказма в задаче определения тональности текста на естественном языке

Долбин Алексей Витальевич, аспирант
Волгоградский государственный технический университет

Данная статья посвящена методу распознавания сарказма в тексте с целью повысить точность определения тональности. В качестве предметной области для эксперимента была выбрана задача определения уровня тональности текстов, содержащих описание внешнего вида человека. На первом этапе определялись упоминания личностей и элементы, содержащие описания внешнего вида человека, из текста при помощи метода латентно-семантического анализа. Фреймовая модель представления знаний была выбрана в качестве информационной модели внешнего вида человека. На следующем этапе вычислялось отношение к личности в тексте с использованием размеченного вручную словаря тональности. В качестве критерия оценки эффективности корректного определения уровня сарказма в тексте использовалась F-мера. В конце статьи описаны результаты проведенного эксперимента.

Ключевые слова: семантический анализ, распознавание личности в тексте, ЛСА, анализ тональности.

1. Введение

Анализ тональности текста относится к задачам информационного поиска. Важность применения эффективного решения для данной проблемы с течением времени только увеличивается, так как объем информации, который необходимо обработать системой семантического анализа текста непрерывно растет. На текущий момент существуют довольно эффективные методы анализа тональности текста. Но также есть и ряд направлений, решение которых поможет достичь более высокой точности распознавания. Одним из таких направлений является определение сарказма. Сарказм можно определить как неявный подход к выражению противоречивых эмоций. Однако даже человеку не всегда удается достоверно определить является ли данная фраза сарказмом.

Задача автоматизации определения сарказма сама по себе имеет небольшое практическое значение. Как правило, данная задача применяется в контексте семантического анализа текста определенной предметной области. Одними из наиболее востребованных направлений являются:

- анализ тональности пользовательских обзоров
- анализ комментариев, размещенных на социальных медиа ресурсах [1].

Проблема распознавания саркастических предложений в тексте на естественном языке была рассмотрена в контексте поиска элементов внешнего вида человека

и определения класса тональности. Данная именованная сущность была выбрана не случайно, так как распознавание личности в тексте с высокой точностью является довольно сложной задачей из-за большого числа возможностей кореференций через местоимения в третьем лице.

Целью данной работы являлось исследование современных методов определения отношения автора к лицу, описываемому в тексте на естественном языке, путем применения анализа тональности. Наиболее очевидной областью применения разработки, рассмотренной в данной статье, является анализ комментариев к фотографиям в социальных сетях. Используя методы машинного обучения, можно построить модель, способную распознать положительное или отрицательное отношение к внешнему виду человека, изображенного на фотографии. Основным вкладом автора статьи является адаптация существующих методов оценки тональности к области распознавания внешнего вида человека в тексте на естественном языке [2].

2. Базовая модель информационного поиска

Прежде всего, требовалось разработать информационную модель внешнего вида человека. Эта модель должна отвечать следующим требованиям:

- расширяемость
- наглядность
- полнота описания.

Под перечисленные критерии отлично подходит модель знаний в виде фреймов. На рисунке 1 показана окончательная модель внешнего вида человека с использованием нотации FRL (frame representation language). Основные компоненты, на которых можно составить полное описание внешнего вида человека, являются слотами фрейма. На рисунке «М» — это набор допустимых значений для элементов описания внешнего вида каждого

слота. Особенностью нотации FRL является то, что разрешено применять к ним специальные процедуры-демоны. Одна из таких процедур — определение уровня тональности с последующим распознаванием сарказма. Стоит отметить, что каждый непустой слот должен соответствовать предложению, из которых были извлечены факты для фрейма. Это необходимо для дальнейшего определения наличия сарказма в тексте [3].

```
(frame Human_Appearance
(Height (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Body (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Head (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Hair (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Face (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Forehead (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Eyebrows (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Eyes (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Eyelashes (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Nose (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Lips (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Chin (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Teeth (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Neck (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Shoulders (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Chest (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Back (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Legs (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
(Arms (value (M)) (IF_ADDED(sentiment_analysis) ))
)
```

Рис. 1. Модель внешнего вида человека в нотации FRL

Чтобы заполнить фрейм, использовался метод латентно-семантического анализа (сокращенно LSA), так как он хорошо зарекомендовал себя в области машинного обучения. Методы, которые не используют предварительно размеченную обучающую выборку, показывают меньшую эффективность. Метод ЛСА можно охарактеризовать как установление взаимосвязи между векторами признаков анализируемых документов со словами, которые являются ключевыми в заданной предметной области. Таким образом, для использования метода семантического анализа текста на естественном языке слоты фрейма следует использовать в качестве ключей поиска [3].

Алгоритм латентно-семантического анализа:

- создать список всех ключевых слов, по которым будет производиться поиск в тексте
- создать частотную матрицу A , ячейки которой состоят из вхождения ключевых слов доменной области в анализируемые документы
- применить метод TF-IDF над частотной матрицей для обеспечения более релевантных результатов [4]
- применение сингулярного разложения матрицы: алгоритм делит преобразованную частотную матрицу A на три составные матрицы U , Vt и S в соответствии с формулой 1

$$A = U \times S \times V^t. \quad (1)$$

- матрица U содержит координаты ключевых слов
- и Vt — координаты документов.

Сингулярная декомпозиция матрицы позволяет избавиться от ненужного шума, что значительно повышает эффективность метода. Экспериментально можно выбрать количество строк и столбцов, которые можно отбросить для последующего анализа. Теперь можно получить ближайшие документы, которые имеют то же семантическое значение, что и указанное ключевое слово, и затем заполнить слоты фреймов.

3. Анализ тональности на основе словаря

Все подходы к определению класса тональности делятся на три основные группы:

- создание словаря тональности
- использование различных классификаторов
- использование составленных контекстных правил.

Подход на основе контекстных правил показывает наиболее точные результаты, но требует колоссальных работ по лингвистике. Основным недостатком этого подхода является то, что чрезвычайно сложно составить универсальные правила, подходящие для всех доменных областей. Для достижения наиболее эффективной оценки тональности правила составляются для конкретной области применения.

В этом эксперименте был применен подход, основанный на словаре валентности, поскольку он показывает довольно высокий процент правильного распознавания. Задача значительно упрощается, если есть источник для

составления словаря валентностей, принадлежащих изучаемой области. Такой словарь был составлен на основе корпуса русского языка OpenCorpora. Из этого словаря были выбраны все фразы, отмеченные граммемой «Qual». Кроме того, были отфильтрованы только те формы слов,

которые могут быть использованы для описания внешнего вида человека. Чтобы упростить задачу анализа тональности, было решено, что валентность будет соответствовать определенному уровню тональности. В таблице 1 показан пример такого словаря.

Таблица 1. Пример составления словаря валентностей

Ключевое слово	Валентность
Дружелюбный	2
Недружественный	-2
Застенчивый	0

Для исследования были составлены основные пять классов тональности:

- отрицательный
- сильно отрицательный
- положительный
- сильно положительный
- нейтральный.

Для определения тональности использовался метод наивного Байеса. Этот метод зарекомендовал себя в области машинного обучения. Наивный байесовский алгоритм — это алгоритм классификации, основанный на теореме Байеса с условием независимости признаков. Классификатор предполагает, что наличие какой-либо особенности в классе не связано с наличием какого-либо другого атрибута. Пусть $P(d | c)$ — вероятность нахождения документа во всех документах данного класса. Основой наивного байесовского классификатора является соответствующая теорема (2). В формуле (2) $P(c)$ — вероятность того, что некоторый документ можно найти среди всех наборов данных, а $P(d)$ — вероятность того, что документ встречается во всем корпусе.

$$P(c | d) = \frac{P(d | c) * P(c)}{P(d)} \tag{2}$$

Таким образом, метод наивного Байеса основан на проблеме нахождения максимальной вероятности принадлежности документа к определенному классу. Исходя из этого, уровень тональности для каждого ключевого элемента внешнего вида человека может быть определен в (3) [5].

$$P_{\max} = \arg \max \left[P(c) \prod_{i=1}^n P(w_i | c) \right] \tag{3}$$

Классификация с использованием метода Байеса работает довольно быстро и требует сравнительного небольшого объема обучающей выборки. Кроме того, он лучше подходит для классификации по категориям (анализ тональности с определенными классами относится к таким случаям). Однако если в наборе данных есть какое-либо значение категории, которое не было найдено в обучающих образцах, тогда модель определит нулевую вероятность. Класс настроений для каждого ключевого элемента

внешнего вида человека может быть определен в (3), где $P(w | c)$ — вероятность вхождения определенного термина в документе.

4. Подход к определению сарказма в предложении

Проблема определения сарказма в предложении требует обучения другого классификатора. Для решения этой проблемы используется метод k-ближайших соседей [6]. Чтобы классифицировать каждый из объектов тестового образца, нужно выполнить следующие шаги:

- рассчитать расстояние до каждого из объектов обучающей выборки
 - выбрать k образцов из обучающих данных, расстояние до которых минимально
 - класс классифицируемого объекта — это класс, наиболее часто встречающийся среди k ближайших соседей.
- Был составлен следующий набор параметров для вектора особенностей:
- наличие форм слов, которые являются специфическими для сарказма
 - наличие кавычек в тексте (если есть кавычки, то скорее всего текст содержит определенную степень иронии)
 - высокая частота пунктуации
 - наличие в тексте слов, которые чаще всего используются в сочетании с сарказмом для конкретного языка, которые взяты из учебных образцов [7].

Для этого случая вес задается как функция расстояния до ближайших соседей. В формуле (4) $d(x, x(i))$ — функция, определяющая расстояние между элементами в векторном пространстве. Уравнение (5) определяет, содержит ли анализируемый текст сарказм, где Z_i — сумма весов для всех доступных классов. Если это так, то уровень тональности должен быть изменен на противоположное значение.

Эмпирически было выявлено, что классификатор дает лучшую эффективность с точки зрения точности, если анализирует число ближайших соседей K, равное количеству классов тональности.

Чтобы получить более правдоподобные результаты, нужно отфильтровать наиболее часто используемые слова

в модели. Этот шаг устраняет ненужный шум, который может повлиять на окончательный результат исследования. Кроме того, перед использованием метода К ближайших соседей следует учитывать объем агрегированной информации о тональности. В этом исследовании представлены результаты для униграмм и триграмм [8].

$$\omega(x(i)) = \omega(d(x, x_{(i)})) \quad (4)$$

$$C = \arg \max Z_i \quad (5)$$

5. Проведение эксперимента и анализ результатов

Чтобы определить повыситься ли точность распознавания тональности, используя метод определения сарказма, требуется числовая метрика. Для большинства современных алгоритмов, основанных на машинном обучении, используются метрики точности и полноты поиска. Точность поиска определяет долю документов, которые действительно принадлежат определенной тональности по всем документам этого класса. Полнота поиска определяет отношение найденных классификатором документов, принадлежащих этому классу, ко всем документам в выборке. Поскольку в реальной практике машинного обучения максимальная точность и полнота поиска недостижимы одно-

временно, анализ результатов с использованием F-меры будет наиболее приемлемым. F-меру рассчитывают следующим образом (6):

$$F = 2 \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \quad (6)$$

Был составлен учебный набор из 500 образцов: 150 из них были отмечены как «содержащие сарказм», а 350 отмечены как «не содержащие сарказма». Это соотношение между классами выбиралось не случайным образом, так как вероятность оценки класса тональности текста как положительного или отрицательного намного выше, чем саркастического. Эксперимент проводился на образце из 100 текстов, которые содержат описание для разных фотографий длиной не более 200 слов и содержат только информацию о внешности человека.

Как видно из полученных результатов (таблица 2), метод распознавания сарказма в тексте снижает точность из-за относительно большого количества ложных срабатываний. Можно сделать вывод, что лексических признаков и знаков препинания недостаточно для обучения классификатора на достаточном уровне. Чаще всего предложения имеют сложную структуру, которая не может рассматриваться как «мешок слов» и требует использования контекстных синтаксических правил [9].

Таблица 2. Результаты эксперимента

	Полнота	Точность	F
Униграммы, без сарказма	0.80	0.82	0.810
Триграммы, без сарказма	0.85	0.84	0.844
Униграммы, сарказм	0.86	0.68	0.760
Триграммы, сарказм	0.87	0.77	0.820

6. Заключение

В результате эксперимента можно сделать вывод, что разрешение задачи распознавания сарказма в тексте, содержащем описание внешнего вида человека, не может быть эффективно разрешено только с использованием

методов машинного обучения с учителем. В качестве дополнительного исследования требуется разработка контекстных правил, основанных на синтаксической структуре текста. На текущем этапе оценка F-меры показала, что метод немного снижает эффективность из-за относительно большого количества ложных срабатываний.

Литература:

1. A. Ritter, S. Clark, Mausam and O. Etzioni, «Named entity recognition in tweets: an experimental study,» *Proceeding of the conference on empirical methods in natural language processing*, Association for Computational Linguistics, pp. 1524–1534, July 2011.
2. A. Dmitriev, A. Zabolieva-Zotova, Y. Orlova and V. Rozaliev, «Automatic identification of time and space categories in the natural language text,» *Proceedings of the IADIS International Conference*, pp. 23–25, October 2013.
3. A. Dolbin, V. Rozaliev, Y. Orlova, «Recognition of a person named entity from the text written in a natural language,» *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 803, 5 p., 2017.
4. B. Gebre, M. Zampieri, P. Wittenburg and T. Heskes, «Improving native language identification with tf-idf weighting,» *8th NAACL Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications*, pp. 216–223, 2013.
5. H. Shimodaira, «Text classification using naïve bayes,» *Learning and Data Note*, vol. 7, pp. 1–9, 2014.
6. D. Davidov, O. Tsur, A. Rappoport, «Semi-supervised recognition of sarcastic sentences in Twitter and Amazon,» *CoNLL 10 Proceedings of the Fourteenth Conference on Computational Natural Language Learning*, pp. 107–116, July 2010.

7. P. Carvalho, L. Sarmiento, M. J. Silva, E. Oliveira, «Clues for detecting irony in user-generated contents: oh...!! it's so easy» Proceedings of the 1st international CIKM workshop on Topic-sentiment analysis for mass opinion, pp. 53–56, November 2009.
8. A. Reyes, P. Rosso, «Mining subjective knowledge from customer reviews: a specific case of irony detection,» Proceedings of the 2nd workshop on computational approaches to subjectivity and sentiment analysis, pp. 118–124, June 2011.
9. R. Gonzalez-Ibanez, S. Muresan, N. Wacholder, «Identifying sarcasm in Twitter: a closer look,» Proceedings of the 49th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, vol. 2, pp. 581–586, June 2011.

Технология ASP.NET MVC

Допира Рита Ивановна, старший преподаватель;
Попова Надежда Викторовна, магистр, старший преподаватель
Карагандинский государственный университет имени Е. А. Букетова (Казахстан)

В статье рассматривается проектирование архитектуры приложений ASP.NET MVC. Авторы описывают теоретические основы ASP.NET MVC, которые необходимы для разработки web-приложений платформы .NET Framework.

Ключевые слова: архитектура MVC, модель, представление, контроллер.

Microsoft ASP.NET MVC — это инфраструктура для разработки веб-приложений, построенная поверх популярной платформы .NET Framework. Инфраструктура ASP.NET MVC в основном полагается на проверенные шаблоны и приемы разработки, которые делают акцент на слабо связанной архитектуре приложения и хорошо поддающемся сопровождению коде. В 2008 г. выпустили первую версию ASP.NET MVC. Представляя собой полное отступление от подхода WebForms [1], ASP.NET MVC отбрасывает архитектуру на основе страниц, а вместо нее полагается на архитектуру модель-представление-контроллер (Model-View-Controller). Шаблон «модель-представление-контроллер» — это архитектурный шаблон, который поддерживает строгую изоляцию между отдельными частями приложения. Такая изоляция более известна как разделение ответственности или, если пользоваться более общими терминами, как слабое связывание. Проектирование архитектуры приложений в слабо связанном стиле привносит ряд как краткосрочных, так и долгосрочных преимуществ:

— Разработка. Отдельные компоненты не зависят напрямую от других компонентов, а это означает, что их более просто разрабатывать в изоляции. Компоненты также легко заменять или замещать, предотвращая возникновение сложностей в ситуациях, когда один компонент влияет на разработку других компонентов, с которыми он может взаимодействовать.

— Тестируемость. Слабое связывание компонентов позволяет применять тестовые реализации на месте производственных версий компонентов. Скажем, за счет замены компонента, выполняющего обращения к базе данных, компонентом, который просто возвращает статические данные, можно избежать взаимодействия с фи-

зической базой данных на этапе разработки. Способность компонентов легко меняться местами с пробными представлениями существенно упрощает процесс тестирования, который радикально увеличивает надежность системы с течением времени.

— Сопровождение. Изоляция компонентов означает, что изменения в логике обычно изолируются в небольшом числе компонентов — очень часто в одном. С учетом того, что степень влияния изменения обычно зависит от его масштаба, модификация меньшего количества компонентов — это однозначно хорошо.

Модель представляет основную бизнес-логику и данные. Модель инкапсулирует свойства и поведение сущности предметной области и открывает свойства, которые описывают эту сущность. Представление отвечает за преобразование модели или моделей в визуальную презентацию. В web-приложениях это чаще всего означает генерацию HTML-разметки для визуализации в браузере пользователя, хотя представления могут проявляться во многих формах. Следуя принципу разделения ответственности, представления должны концентрироваться только на отображении данных и не могут содержать какую-либо бизнес-логику — бизнес-логика остается в модели, которая должна предоставлять представлению все, что необходимо.

Контроллер управляет логикой приложения и действует в качестве координатора между представлением и моделью. Контроллеры получают пользовательский ввод через представление и затем взаимодействуют с моделью для выполнения специфических действий, передавая результаты обратно представлению.

Маршрутизация ASP.NET — это система сопоставления с шаблоном. Во время запуска приложение реги-

стрирует один или большее число шаблонов в таблице маршрутов инфраструктуры, тем самым сообщая системе маршрутизации о том, как поступать с любыми запросами, которые соответствуют этим шаблонам.

Когда механизм маршрутизации получает запрос во время выполнения, он сопоставляет URL этого запроса с зарегистрированными шаблонами URL. Если механизм маршрутизации находит совпадающий шаблон в таблице маршрутизации, он перенаправляет запрос соответствующему обработчику для этого запроса. В противном случае, если URL запроса не совпадает ни с одним из зарегистрированных шаблонов маршрутов, механизм маршрутизации указывает на то, что ему не удалось определить, как обрабатывать запрос, возвращая код состояния HTTP 404.

Маршруты ASP.NET MVC отвечают за определение того, какой метод контроллера (по-другому известный как действие контроллера) выполнять для данного URL. С маршрутами связаны следующие свойства: уникальное имя (имя может использоваться в качестве специфичной ссылки на конкретный маршрут); шаблон URL (простой синтаксис шаблонов, который разбирает совпадающие URL на значащие сегменты); стандартные значения (необязательный набор стандартных значений для сегментов, определенных в шаблоне URL); ограничения (набор ограничений для применения к шаблону URL с целью более узкого определения URL, для которых он дает совпадение).

Маршруты URL могут содержать больше информации, чем механизм маршрутизации способен извлечь. Тем не менее, для обработки запроса ASP.NET MVC механизм маршрутизации должен иметь возможность определять две критические порции информации: контроллер и действие. Затем механизм маршрутизации может передать эти значения исполняющей среде ASP.NET MVC для создания и выполнения указанного действия соответствующего контроллера.

В контексте архитектурного шаблона MVC контроллер отвечает на пользовательский ввод (например, когда пользователь щелкает на кнопке «Сохранить») и совместно работает с уровнями моделей, представлений и доступа к данным. В приложении ASP.NET MVC контроллеры — это классы, содержащие методы, которые вызываются инфраструктурой маршрутизации для обработки запроса.

Классы контроллеров не являются чем-то особенным, т.е. они не сильно по виду отличаются от других классов .NET. На самом деле всю обработку запросов выполняют методы классов контроллеров, которые называются действиями контроллеров. Например, класс HomeController может содержать три действия: Index, About, Contact. Таким образом, учитывая стандартный шаблон маршрута {controller}/{action}/{id}, когда производится запрос URL вида /Home/About, инфраструктура маршрутизации определяет, что этот запрос должен быть обработан методом About() класса HomeController. Затем ASP.NET MVC Framework создает новый экземпляр класса

HomeController и выполняет его метод About(). В этом случае метод About() передает данные представлению через свойство ViewBag, после чего сообщает ASP.NET MVC Framework о необходимости отображения представления по имени About за счет вызова метода View(), который возвращает ActionResult типа ViewResult.

Важно отметить, что работа контроллера заключается в уведомлении ASP.NET MVC Framework о том, что должно делаться следующим, но не как это должно делаться. Такое взаимодействие происходит с применением ActionResult — возвращаемых значений, который, как ожидается, предоставляет каждое действие контроллера.

Например, когда контроллер решает отобразить представление, он сообщает ASP.NET MVC Framework об этом, возвращая ViewResult. Он не визуализирует само представление. Такое слабое связывание является еще одним хорошим примером реализации разделения ответственности (что делать против того, каким образом это делать). Несмотря на тот факт, что каждое действие контроллера должно возвращать ActionResult, они редко создаются вручную.

Действия контроллеров подобны любым другим методам. На самом деле действие контроллера может даже указывать параметры, которые заполняются ASP.NET MVC с использованием информации из запроса, когда он обрабатывается. Эта функциональность называется привязкой модели, и она представляет собой одну из наиболее мощных и полезных возможностей ASP.NET MVC.

Привязка модели (modelbinding) — это процесс создания объектов .NET с использованием данных, отправленных браузером в HTTP-запросе. Мы полагаемся на процесс привязки модели всякий раз, когда определяем метод действия, который принимает параметр — объекты параметров создаются привязкой модели [2].

В ASP.NET MVC Framework действия контроллеров, которым необходимо отобразить HTML-разметку пользователю, возвращают экземпляр ViewResult — тип ActionResult, знающий, как визуализировать контент для ответа. Когда наступает время визуализации представления, ASP.NET MVC Framework ищет представление с использованием имени, предоставленного контроллером. Инфраструктура ASP.NET MVC полагается на соглашение, которое заключается в том, что все представления приложения хранятся внутри папки Views в корне web-сайта. Более конкретно, ASP.NET MVC ожидает обнаружить представление в папках, именованных согласно контроллеру, к которому они относятся. Если найти представление с нужным именем в папке Views контроллера не удалось, ASP.NET MVC продолжает поиск в общей папке /Views/Shared.

Внутри представления присутствует HTML-разметка и код — это Razor. Razor — это синтаксис, который позволяет комбинировать код и контент в плавной и выразительной манере. Несмотря на введение нескольких символов и ключевых слов, Razor не является новым языком, он позволяет писать код, используя известные

языки программирования, такие как C# или Visual-Basic.NET. Интеллектуальный анализатор Razor позволяет разработчикам более выразительно представлять логику и упрощает переходы между кодом и разметкой. Хотя синтаксис Razor может отличаться от других синтаксисов разметки, он, в конечном счете, преследует ту же самую цель — визуализацию HTML.

Архитектура MVC зависит от модели, представления и контроллера, которые все остаются отдельными, но работают вместе для достижения общей цели. В этом отношении задача контроллера — выступать в качестве «регулятора движения», координируя разнообразные части системы для выполнения логики приложения. Результатом такой обработки обычно является определенный вид данных, которые должны быть переданы пользователю. Тем не менее, отображение их пользователю не входит в ответственность контроллера — для этого предназначены представления.

В таком случае возникает вопрос, каким образом контроллер передает эту информацию представлению? Инфраструктура ASP.NET MVC предлагает несколько способов передачи данных в рамках границ «модель-представление-контроллер»: ViewData и TempData — эти объекты являются словарями, доступными в виде свойств в контроллерах и представлениях, которые чаще всего

используются. Таким образом, передача данных из контроллера в представление сводится к установке значения в контроллере. Контроллеры и представления ASP.NET MVC, открывающие свойство ViewData, также предоставляют доступ к похожему свойству по имени ViewBag. Свойство ViewBag — это просто оболочка вокруг ViewData, которая открывает словарь ViewData как объект dynamic. В дополнение к базовому поведению словаря, объект ViewData, также предлагает свойство Model, которое представляет главный объект, являющийся целью запроса. Model концептуально ничем не отличается от ViewData [«Model»], оно превращает модель в объект первого класса и считает ее более важной, чем другие данные, которые могут быть в запросе. По умолчанию свойство Model, доступное внутри представлений Razor, является динамическим (dynamic), а это означает, что получить доступ к его значениям можно, не зная точный тип.

Модели обычно считаются наиболее важной частью архитектуры MVC. С технической точки зрения модель обычно состоит из нормальных классов, которые открывают доступ к данным в виде свойств и к логике в виде методов. Эти классы бывают всех видов и размеров, но наиболее распространенным примером является «модель данных» или «модель предметной области», основная работа которой заключается в управлении данными.

Литература:

1. Допира Р. И., Попова Н. В. Возможности технологии ASP.NET. // Материалы междунар. науч. конф. «Теоретические и прикладные проблемы математики, механики и информатики». — Караганда: Изд-во КарГУ, 2014. — С. 81–82.
2. Фримен А., Сандерсон с. ASP.NET MVC3 Framework с примерами на C# для профессионалов. — третье издание. — М.: Вильямс, 2012. — 672 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Обоснование расчётных значений характеристик грунтов для проектирования дорожных одежд на территории Красноярского края

Беляева Виктория Геннадьевна, студент магистратуры
Томский государственный архитектурно-строительный университет

Оценивая существующее состояние транспортной инфраструктуры Западной Сибири, можно сделать вывод, что транспортная сеть распределена неравномерно. На примере Красноярского края, можно отметить, что строительство автомобильных дорог здесь велось в основном в Южном широтном поясе, приближенном к Транссибирской магистрали. Таким образом практически вся сеть автомобильных дорог расположена на юге края.

Неравномерное расположение сети автомобильных дорог негативно сказывается на транспортно-логистических возможностях региона, обладающего большим количеством природных ресурсов в своей северной части [1]. Проблема ограниченности дорожной сети сказывается на сроках формирования Северного широтного пояса экономического развития всей страны [2], проходящего по территории Красноярского края. Необходимость скорейшего формирования пояса обусловлена его большой значимостью, так как основная его задача направлена на создание и укрепление единого экономического пространства страны, опираясь не только на сырьевые ресурсы азиатской части России, но и на транспортно-логистические возможности, открывающиеся при обслуживании международных транспортных коридоров [3].

В рамках формирования Северного широтного пояса экономического развития на территории Красноярского края предполагается создать Нижнеангарскую и Норильско-Туруханскую интегрированные производственно-транспортные зоны (ИПТЗ). Создание новых производственных, опорных и перерабатывающих баз повлечет за собой прирост грузопотоков как в западном, так и в восточном направлениях. Так, например, ориентировочный грузопоток из Нижнеангарской ИПТЗ в западном направлении может вырасти на 0,5–8,0 млн т. груза, а в восточном — 0,1–3,5 млн т. груза. Для развития производственных сил Красноярского края, обеспечения эффективности грузопотоков, а также выхода вышеуказанных ИПТЗ на внутренний и внешний рынки, необходимо значительно расширить транспортную сеть автомобильных дорог.

При планируемом увеличении грузопотоков на север края, можно прогнозировать возведение новых трасс, а также увеличение нагрузки на дорожные конструкции, а недоучёт региональных особенностей при формировании существующих норм проектирования нежестких дорожных одежд обусловит их недостаточную эксплуатационную надёжность и следовательно, дополнительные затраты на восстановление и поддержание их транспортно-эксплуатационных показателей.

В данном исследовании рассмотрен вопрос учета географического комплекса местности при определении расчётных значений характеристик глинистых грунтов для проектирования дорожных одежд на примере одного из транспортных узлов Нижнеангарского ИПТЗ — города Енисейск.

Согласно СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» [4] и ОДН 218.046–01 «Проектирование нежестких дорожных одежд» [5] территорию Енисейский района относится к I дорожно-климатической зоне, что не подтверждают исследования, проведенные как специалистами Томского государственного архитектурно-строительного института [6] так и Г. И. Шелопаевым [7], которые отнесли эту территорию ко II дорожно-климатической зоне.

Следовательно, существует вероятность, что показатели расчета конструкций дорожных одежд, используемые для данного населенного пункта, требуют уточнения.

Задача прогноза значений прочностных и деформационных характеристик грунтов, применяемых при расчёте нежестких дорожных одежд по условию прочности, прежде всего, заключается в обоснованном определении расчетной влажности $W_{рас}$.

Исходя из исследований различных ученых, выполненных на автомобильных дорогах Западно-Сибирского региона, в данном исследовании был принят метод, разработанный проф. И. А. Золотарём. [8,9] Его метод установления $W_{рас}$ для условий близкого залегания уровня грунтовых вод предполагает последовательное установление влажности по сезонам года:

- определение средней осенней влажности грунтов, формирование которой происходит в период, когда осадки в виде дождя превалируют над количеством влаги ($W_{ос}$), испаряющейся с поверхности дорожного полотна ($\tau_{вл}$);
- выявление средней весенней влажности грунтов рабочего слоя земляного полотна к концу зимнего периода ($W_{вес}$), принимаемой в дальнейшем за расчётную влажность ($W_{вес} = W_{рас}$).

Осенняя влажность напрямую зависит от длительности периода осеннего влагонакопления, который, в свою очередь, зависит от количества осадков и испарения. В данном исследовании испарение определялось согласно теории турбулентной диффузии, в работе [10] И.А Золотарём обоснована зависимость для вычисления среднемесячной величины испарения:

$$J = \frac{25,5(1 - f \cdot U_{\phi}) \left(1 + 1,8 \frac{Q_R - 1,8 \cdot J}{U_{\phi}^{2,5}} \right) \exp(0,063 \cdot \theta_{200}) \exp \left(0,063 \frac{Q_R - 1,8 \cdot J}{U_{\phi}^{0,5}} \right)}{7,49 + \ln \left[\left(1 + 1,8 \frac{Q_R - 1,8 \cdot J}{U_{\phi}^{2,5}} U_{\phi} \right) \right]}$$

- где f — средняя месячная относительная влажность воздуха, д. ед.;
- U_{ϕ} — среднемесячная скорость ветра на высоте флюгера, м/с;
- θ_{200} — среднемесячная температура воздуха на высоте 200 см, °С;
- Q_R — радиационный баланс деятельной поверхности, ккал/см².

Определив количество испарения согласно вышеуказанной формуле для г. Енисейск был составлен график, представленный на рисунке 1. С его помощью были определены периоды продолжительности периодов осеннего влагонакопления и промерзания грунта дорожных конструкций.

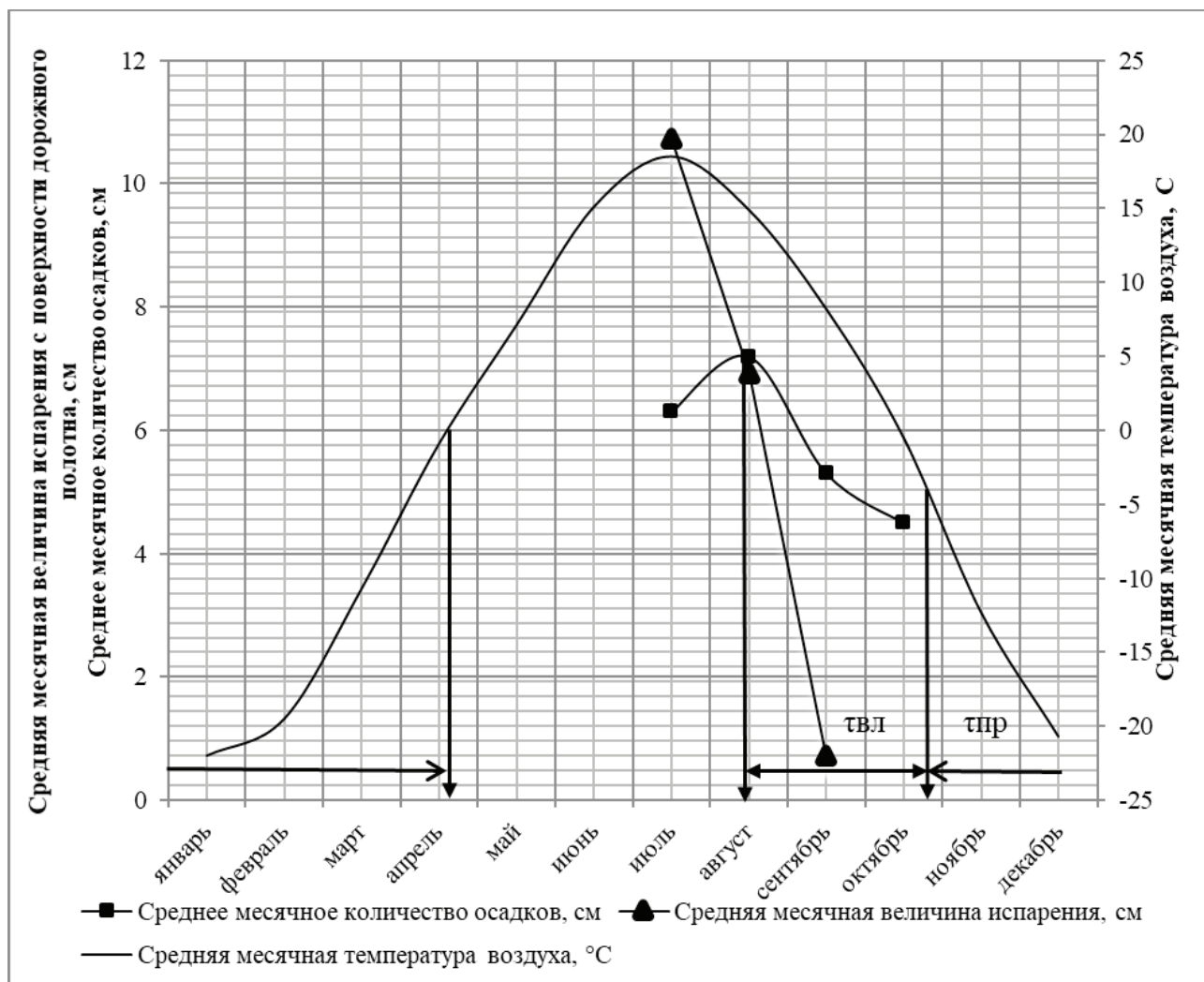


Рис. 1. Результаты графического способа определения периодов осеннего влагонакопления и промерзания грунта земляного полотна

За начало периода осеннего влагонакопления И. А. Золотарь [11] предложил принимать дату начала преобладания осенних месячных сумм осадков над испарением, устанавливаемую графическим способом, за конец периода $\tau_{вл}$ — дату, соответствующую переходу средней суточной температуры воздуха через 0°C. Однако ученые ТГАСУ, основываясь на результатах ранее выполненных исследований на автомобильных дорогах территории Западной Сибири [12], полагают, что окончание процессов осеннего влагонакопления в грунте земляного полотна и определяющих начало периода его промерзания ($\tau_{пр}$), будет обусловлено установлением стабильных отрицательных температур воздуха.

Расчёт величины средней осенней влажности осуществляют в зависимости от критерия осеннего влагонакопления ($F_{он}$) [10]

– при $F_{он} \leq 0,25$ по формуле

$$\frac{W_{ос} - W_{опт}}{W_{пв} - W_{опт}} = \left(1 + \frac{H_B}{H_a}\right) \operatorname{erfc} \left[\left(1 + \frac{H_a}{H_B}\right) \frac{1}{\sqrt{F_{он}}} \right] + \left(1 - \frac{H_B}{H_a}\right) \operatorname{erfc} \left[\left(1 - \frac{H_a}{H_B}\right) \frac{1}{\sqrt{F_{он}}} \right] + \frac{\sqrt{F_{он}} H_B}{\sqrt{\pi} H_a} \times \left\{ \exp \left[-\frac{1}{4 \cdot F_{он}} \cdot \left(1 - \frac{H_a}{H_B}\right)^2 \right] - \exp \left[-\frac{1}{4 \cdot F_{он}} \left(1 - \frac{H_a}{H_B}\right)^2 \right] \right\}$$

– при $F_{он} > 0,25$ по формуле:

$$\frac{W_{ос} - W_{опт}}{W_{пв} - W_{опт}} = 1 - \frac{8}{\pi^2} \left(\frac{H_B}{H_a}\right) \exp \left(-\pi^2 \frac{F_{он}}{4} \right) \cdot \sin \left(\frac{\pi H_a}{2 H_B} \right)$$

где $W_{опт}$ — оптимальная влажность грунта рабочего слоя земляного полотна, д. ед.;

$W_{пв}$ — влажность грунта, соответствующая полной влагоёмкости, д. ед.;

H_a — глубина активного слоя земляного полотна, см.

Метод прогноза влажности грунтов земляного полотна, как уже отмечалось ранее, содержит определение вначале осенней, а затем средней весенней влажности, которую принимают в качестве расчётной при прогнозировании характеристик прочности и деформируемости.

Расчётную влажность в этом случае устанавливают по формуле [10]:

$$W_{рас} = W_h + (W_{ос} - W_h)C,$$

где W_h — влажность по жидкой фазе грунта в зоне льдовыделения при температуре в диапазоне от $-0,5$ до $-1,0^\circ\text{C}$;

C — коэффициент, учитывающий миграцию влаги при промерзании грунта;

$W_{ос}$ — осенняя влажность, д. ед.

Таблица 1. Расчет осенней и весенней влажности грунтов земляного полотна для опорных пунктов Красноярского края

Коэффициент влагопроводности грунта, см ² /ч	Уровень залегания грунтовых вод от верха земляного полотна	Продолжительность периода осеннего влагонакопления	Продолжительность периода промерзания	Отрицательные температуры воздуха, накопившиеся за период промерзания дорожной конструкции	Осенняя влажность	Влажность грунта в зоне льдовыделения		Коэффициент C	Весенняя влажность	
						Супесь пылеватая	Суглинок пылеватый		Супесь пылеватая	Суглинок пылеватый
1	0,5	1776	4176	86,6	0,83	0,095	0,13	1,12	0,92	0,77
	1	1776	4176	86,6	0,61	0,095	0,13	1,12	0,67	0,45
	1,5	1776	4176	86,6	0,56	0,095	0,13	1,12	0,62	0,4
	2	1776	4176	86,6	0,56	0,095	0,13	1,12	0,62	0,4
	2,5	1776	4176	4176	86,6	0,56	0,095	0,13	1,12	0,62

Принимая во внимание сложность формул и объем вычислений, расчеты были произведены с помощью программ для ЭВМ [13]. Расчет был осуществлен для коэффициента влагопроводности равного 1. Данные, включающие продолжительность периодов осеннего влагонакопления и промерзания, а также значения осенней и весенней влажности приведены в таблице 1.

Литература:

1. В. В. Воробьева, Т. Н. Есикова, В. Д. Ионова, В. Ю. Малов. Перспективы формирования северного широтного пояса экономического развития страны // Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН. — 2005. — 14 с.
2. Азиатская часть России в экономике страны: тяжелая ноша или кладовая благополучия. Часть 1. / Коллектив авторов. — ФГУП СО РАН, 2005. — 34 с.
3. Малов В. Ю., Мелентьев Б. В. Транспортные коридоры и развитие экономик регионов Сибири (на примере Красноярского края) // Пространственная экономика. — 2005. — с. 32–46.
4. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Министерство регионального развития РФ. — М., 2013. — 106 с.
5. ОДН 218.046–01. Проектирование нежестких дорожных одежд. Государственная служба дорожного хозяйства Министерства транспорта Российской Федерации. — М.: Информавтор, 2001. — 145 с.
6. Труды Сибирского технологического института / М-во высш. и сред. спец. образования РСФСР; [ред. А. И. Ларионов]. Сб. 40: Работы аспирантов, 1965. — 345 с.
7. Ефименко, С. В. Дорожное районирование территории Западной Сибири: монография / С. В. Ефименко, М. В. Бадина. — Томск: Изд-во Том. гос. архит.—строит. ун-та, 2014. — 244 с.
8. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд / под. ред. И. А. Золотаря, Н. А. Пузакова, В. М. Сиденко. — М.: Транспорт, 1971. — 416 с.
9. ВСН 21–83. Указания по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительство и реконструкцию автомобильных дорог. / Минавтодор РСФСР. — М.: Транспорт, 1985. — 126 с.
10. Золотарь, И. А. Расчёт испарения с поверхности грунтовых оснований в связи с прогнозом их влажностного состояния / И. А. Золотарь // Экспериментальные исследования процессов теплообмена в мерзлых горных породах. — Новосибирск: Наука, 1972. — С. 119–137.
11. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд / под. ред. И. А. Золотаря, Н. А. Пузакова, В. М. Сиденко. — М.: Транспорт, 1971. — 416 с.
12. Ефименко, В. Н. Водно-тепловой режим земляного полотна автомобильных дорог при глубоком промерзании грунтов (на примере Юго-Востока Западной Сибири): дис. ... канд. техн. наук: 05.22.03: / Ефименко Владимир Николаевич. — М., 1978. — 216 с.
13. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014617069. Российская Федерация. Определение осенней влажности глини-стых грунтов рабочего слоя земляного полотна автомобильных дорог / С. В. Ефименко, А. В. Сухоруков, С. П. Батуев; правообладатель ТГАСУ; заявл. 20.05.2014; опублик. 10.07.2014.

Особенности рецептурного подбора аммиачных красок для волос

Буракова Ольга Игоревна, студент магистратуры
Московский государственный университет пищевых производств

Ключевые слова: аммиачный раствор, волос, краска, рецептура, подщелачивающий агент.

Окрашивание волос еще с древнейших времен было одним из наиболее популярных способов изменения внешности. На сегодняшний день краски для волос занимают лидирующее положение в группе средств по уходу за волосами, опережая остальные средства (шампуни, бальзамы, лаки и т.д.) по объемам продаж (в денежном эквиваленте) [5]. Доля объема продаж красок колеблется в широких пределах для различных регионов.

Окрашивание человеческих волос имеет много особенностей, по этой причине разработка рецептур красок для волос — довольно кропотливый и сложный процесс. Он требует объединения знаний из различных областей химической науки (физической, органической химии, химии красителей, биохимии), физиологии и химической технологии, понимание механизмов связывания красителя с волосом, а также сопровождающих процесс крашения

в водной среде химических и физико-химических процессов.

Одной из особенностей, которую необходимо учитывать при разработке рецептуры, является выбор подщелачивающего агента.

В красках для волос подщелачивающие агенты выполняют несколько важных функций. Самая первая из них — подготовка волоса для окрашивания: агент раскрывает кутикулу волоса. Вторая, но немаловажная: ускорение процесса высвобождения атомарного кислорода из перекиси, которая содержится в окисляющем молочке (под действием атомарного кислорода разрушается меланин в волосе). Третья функция — значительное ускорение процесса синтеза окислительного красителя на волосе за счет высвобождения атомарного кислорода. Кроме того, есть основания полагать, что щелочной агент сам непосредственно участвует в формировании красителей (строение которых до сих пор досконально не изучено), встраиваясь в их структуру [2, с. 597].

В качестве подщелачивающего агента в красках обычно используется аммиачный раствор. Несмотря на то, что существует много противников этого химического соединения, альтернативы, которая бы имела такие же качества, как у аммиака, не найдено. Несмотря на такие минусы, как резкий неприятный запах и сложности контроля его концентрации в красящем составе, данный подщелачивающий агент популярен за счет того, что:

- образует наиболее яркие оттенки;
- окраски отличаются высокой стойкостью;
- аммиак — относительно мягкая щелочь, которая не оказывает на волосы сильного негативного воздействия;
- это легко летучий продукт (газ), который полностью удаляется из волос при мытье головы и сушке.

Количество аммиачного раствора в красках для волос должно подбираться с особой тщательностью, так как при недостатке аммиака в рецептуре кутикула волоса не сможет полноценно раскрыться, окраска будет поверхностной и быстро смывается; при ее избытке же есть риск повреждения кутикулы, что в дальнейшем может привести не только к быстрому вымыванию красителя из волоса, но и к необратимым повреждениям и разрушению.

Было отмечено, что концентрация щелочи в значительно большей степени влияет на степень осветления волос, чем концентрация перекиси водорода (поскольку скорость разложения перекиси, а значит, и количество атомарного кислорода определяется именно рН среды).

При разработке рецептуры красок для волос необходимо обеспечить концентрацию аммиачного раствора, необходимую для осуществления полноценного окра-

шивания; причем для каждого тона оптимальная концентрация будет разной.

Для светлых тонов красок (за исключением ультра-блондов и ультраосветляющих тонов) предпочтительнее вводить от 5 до 10% аммиачного раствора в рецептуру, с учетом того, что готовый продукт не должен осветлять волос больше, чем на 1–1,5 тона.

Для нестандартных, а также медных и рыжих оттенков оптимальное количество аммиачного раствора, вводимого в рецептуру — 10%. Это обусловлено необходимостью осветлить волос на 1,5–2 тона в виду особенностей тона и целью получить насыщенный и яркий оттенок. Допустимо введение 15% при условии нахождения рН продукта в пределах 6,5–12,5 [1].

Для темных оттенков, за исключением черного, достаточно и оптимально введение аммиачного раствора в количестве от 8 до 10%, в виду отсутствия необходимости сильного осветления.

Помимо количества аммиачного раствора в рецептуре на результат окрашивания влияют: время выдержки красящего средства, соотношение окисляющего молочка и краски, процент перекиси в окисляющем молочке.

Для получения более темных и хорошо пигментированных оттенков рекомендуется использовать соотношение краска: окисляющее молочко 1,5:1; если же целью окрашивания является получение более светлого и яркого, но наименее быстро смываемого оттенка, рекомендуется использовать краску и молочко в соотношении 1:1,5.

Так же стоит обратить внимание на окисляющее молочко: для окрашивания с параллельным осветлением волоса на несколько тонов используют 6% или 9% окисляющее молочко (чем больше процент перекиси в окисляющем молочке, тем больше атомарного кислорода освобождается в процессе окрашивания, что влияет на степень осветления). Если цель — осуществить окрашивание с минимальным осветлением волоса, оптимально выбрать 3% окисляющее молочко.

Помимо вышеперечисленных параметров немаловажную роль играет и время выдержки красящего средства на волосах (данный промежуток определяется экспериментально и зависит от рецептуры краски). Принято считать, что средняя продолжительность окрашивания — 30–35 минут; при меньшем времени окрашивания существует риск неполного окисления и набухания красителя внутри волоса, что может свидетельствует о неполном прохождении процесса окрашивания. При большем же времени выдержки существует вероятность повреждения структуры волоса и появления раздражения кожи головы в виду высокого значения рН.

Литература:

1. ГОСТ 32837–2014. Продукция косметическая для окрашивания и осветления волос. Общие технические условия. — Введ. 2016.01.01. — М.: Стандартиформ, 2015. — 9 с.
2. Кривова А. Ю., Паронян В. Х. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов. — М.: ДеЛи принт, 2009. — 688 с.

3. Павлов с. А., Диесперов К. В. Очерки по косметике. Крашение волос.. — М.: 2D-System, 2005. — 245 с.
4. Пучкова Т. В. Основы косметической химии. Базовые ингредиенты. — М.: Школа косметических химиков, 2017. — 502 с.
5. Обзор российского рынка средств для окрашивания волос // Информационный портал межрегионального делового сотрудничества. URL: <http://www.marketcenter.ru/content/doc-2-13136> (дата обращения: 2.12.2018).

Система кондиционирования воздуха в автомобиле

Верба Никита Сергеевич, студент

Донской государственной технической университет (г. Ростов-на-Дону)

Система кондиционирования воздуха в автомобиле — это одна из разновидностей системы кондиционирования воздуха, которая устанавливается в транспортных средствах и позволяет охлаждать воздух в салоне, а также устранять посторонние запахи.

Автомобильная система кондиционирования отличается тем, что для его работы используется не электричество, а часть мощности, выдаваемой двигателем. Мощность с двигателя на кондиционер передается ременным путем. Для теплообмена радиатор кондиционера располагается в передней части автомобиля, для лучшей обдуваемости. Отвод воды от испарителя кондиционера выполняется прямо под автомобиль, поэтому зачастую можно увидеть лужу под транспортным средством во время работы кондиционера.

Впервые такая установка появилась на автомобиле в качестве дополнительной опции в США в 1933 году. В основном ими оборудовались автомобили представительского класса и роскошные лимузины.

Первым автомобилем, который мог бы похвастаться кондиционером в заводской комплектации, стал Packard в 1939 году. Но данная установка стоила огромной суммы денег, это было более трети цены данного транспортного средства. Кроме того, помимо агрегатов, расположенных под капотом и в салоне, данная установка занимала почти половину багажного отделения, была малоэффективна и примитивна. Поэтому популярностью эта опция не пользовалась и после 1941 года её перестали выпускать.

Между тем, бурное развитие технологий и существенный рост уровня оснащённости автомобилей в первой половине пятидесятых годов привели к тому, что уже в 1954 году кондиционер мог устанавливаться в виде дополнения на автомобиле большинства американских марок. Например, в 1952 году кондиционер был предложен в виде опции на модели Chrysler Impala. Как и в более ранних версиях, кондиционер AirTemp (кондиционер фирмы Chrysler) имел основной блок, расположенный в багажнике автомобиля, но он занимал намного меньше места, чем его предшественник. Также сильно возросла производительность, теперь он мог охладить салон огромной легковой машины Chrysler с 50–30 градусов всего за пару минут.

Кроме того, в отличие от более примитивных образцов, он был практически бесшумным, имел более совершенную систему управления потоком охлаждённого воздуха, которая равномерно распределяла весь охлаждённый воздух по пространству салона, и мог работать не только за счёт рекуриляции, но и за счёт приточного воздуха, который поступал в систему через большие решётки на задних крыльях автомобиля. В 1955 году эта система перебралась почти на весь модельный ряд компании Chrysler Corporation.

До начала эпохи автокондиционеров в южных штатах на заправочных станциях предлагалась услуга по снабжению охлаждённого воздуха в салон автомобиля.

Революция автомобильных кондиционеров произошла в 1954 году, когда компания NashKelvinator была впервые предложена интегрированная система вентиляции и отопления, которая включала в себя и отопитель, и кондиционер, причём все компоненты располагались под капотом, не занимая место в багажнике. Подогретый или охлаждённый воздух попадал в салон уже как в современных автомобилях, а именно через воздухопроводы, которые находились в парпризе автомобиля.

С этих пор почти все производители стали пользоваться такой компоновкой, что привело к развитию автокондиционеров. Соответственно, и популярность таких систем в экономически развитых США стала расти огромными темпами. К концу 80-х годов в Штатах уже около 90 процентов авто были оснащены системой кондиционирования воздуха.

В СССР системы кондиционирования воздуха были уделом исключительно правительственных автомобилей. Первопроходцем стал ЗИЛ-111А, запущенный в серийное производство в 1959 году. Автомобиль оснащался кондиционером советской разработки, которая имела тот же принцип, что и зарубежные авто.

Массовому же покупателю отечественного автопрома кондиционер стал доступен уже после распада СССР. В конце 2000-х годов такая система появилась в прайс-листах на различные модификации «Волги» 3110, а первой моделью марки Lada с устанавливаемым на заводе кондиционером стала появившаяся только в 2007 году Priora.



Рис. 1. Автомобильный воздуховод



Рис. 2. Первый советский автомобиль с кондиционером

Принципиальная схема работ автомобильной системы кондиционирования не менялась примерно с 50-х годов. Появились лишь разного рода дополнительные фильтры, системы автоматического управления и вносились небольшие корректировки для улучшения производительности системы.

Один из основных компонентов системы — компрессор, который пропускает через всю систему хладагент. А в роли хладагента выступает, как правило, фреон. Работает компрессор от двигателя: через ременной привод. Именно поэтому, когда кондиционер работает в автомобиле, возрастает расход топлива у автомобиля.

Компрессор сжимает фреон, отчего тот разогревается, и направляет в конденсатор. Там фреон охлаждается от вентилятора, проходит через трубки конденсатора и переходит в жидкое состояние, а отдаваемое им тепло отводится в атмосферу радиатором.

После этого хладагент проходит через систему очистки и попадает в испаритель, где он начинает кипеть, далее он

переходит в газообразное состояние и при этом сильно охлаждается. Именно этот с испарителя и подается в салон при помощи вентилятора, а охлажденный фреон снова поступает в компрессор, а после этого цикл повторяется.

Многие автомобилисты ошибочно считают, что когда работает система кондиционирования, то система отопления отключена. Кондиционер и отопитель могут работать одновременно — горячий воздух от радиатора печки и холодный воздух от испарителя перемешиваются. Радиатор отопителя и испарителя располагаются в едином блоке, рядом друг с другом, поэтому циркуляция, зачистую, обеспечивается одним и тем же вентилятором.

Автомобильные системы кондиционирования могут быть двух разновидностей: кондиционер и климат-контроль. От климат-контроля кондиционер отличается тем, что второй управляется механически и ведаёт лишь охлаждением воздуха. Тогда как климат система управляется автоматически и не только охлаждает, но ещё и подогревает воздух, а также в определённые моменты перемешивает

Устройство кондиционера в машине

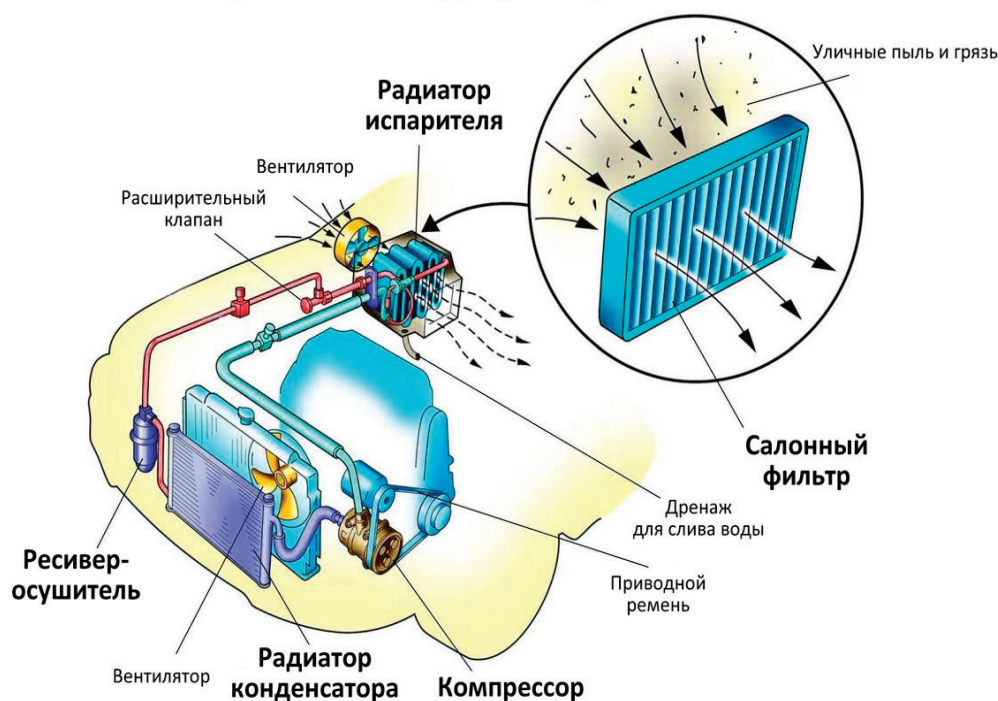


Рис. 3. Устройство кондиционера в автомобиле

холодные и тёплые потоки воздуха для комфортной температуры воздуха в салоне автомобиля.

Именно поэтому при наличии климат-контроля водителю достаточно лишь выбрать нужную ему температуру

в салоне, и система сама подведет температуру под данный показатель. А владельцу обычного кондиционера необходимо будет постоянно включать и выключать его для комфортного поддержания температуры.

Литература:

1. Бабакин Б.С. Альтернативные хладагенты и сервис на их основе: справочное руководство / Б.С. Бабакин, В.И. Стефанчук, Е.Е. Ковтунов — Москва: Колос, 2000. — 160 с.
2. Практическое руководство по ремонту холодильных установок с конденсаторами воздушного охлаждения П. Котзлаоглианиан. Перевод с французского В.Б. Сапожникова Техническая редакция В.И. Велюханова Издательство Московского университета ЗАО «ОСТРОВ» 1999—631 с.
3. Пособие для ремонтника. Справочное руководство по монтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту современного оборудования холодильных установок и систем кондиционирования. Патрик Котзлаоглианиан Перевод АНОО «Учебный центр «Остров»» Москва 2007 г. — 826 с.

К вопросу определения гидравлического сопротивления при двучленном законе фильтрации углеводородов в пористой среде с учетом влияния начального градиента

Гасанов Ильяс Раван оглы, старший инженер
 Научно-исследовательский проектный институт «Нефтегаз» (SOCAR) (г. Баку, Азербайджан)

В данной работе делается попытка определения числа Рейнольдса и гидравлического сопротивления при двучленном законе фильтрации углеводородов в пористой среде с учетом влияния начального градиента, а также получена формула скорости в зависимости от этих параметров.

Ключевые слова: гидравлическое сопротивление, число Рейнольдса, двучленный закон фильтрации, начальный градиент.

In this paper, an attempt is made to determine the Reynolds number and hydraulic resistance with the two-term law of filtration of hydrocarbons in a porous medium, taking into account the influence of the initial gradient, and a velocity formula is obtained depending on these parameters.

Keywords: hydraulic resistance, Reynolds number, two-law filtration, initial gradient.

Как известно, из трубной гидравлики коэффициент гидравлического сопротивления λ является функцией числа

$$Re = \frac{\omega D \rho}{\mu}, \quad (1)$$

где Re — число Рейнольдса, D — диаметр трубы, ω — средняя скорость движения жидкости, ρ — плотность жидкости, μ — вязкость жидкости.

$$\text{Используя формулу (1) и формулу Дарси-Вейсбаха } \lambda = \frac{2D\Delta p}{L\omega^2\rho}, \quad (2)$$

где Δp — перепад давления на длине трубы L . Фенчер, Льюис и Бернс [1] при исследовании явлений фильтрации воспользовались соотношениями трубной гидравлики, в которых скорость движения ω механически заменили скоростью фильтрации v , а диаметр трубы D заменили эффективным диаметром $d = \frac{D}{4}$ частиц, слагающих пористую среду. По полученным результатам на оси ординат отложены значения $\lg \lambda$, на оси абсцисс — соответствующие им значения $\lg Re$. Полученные графики показали, что для чисел Рейнольдса меньше единицы прямолинейные участки кривых описываются уравнением

$$\lg \lambda = a - \lg Re, \quad (3)$$

где a — константа.

Уравнение (3) можно написать в виде

$$\lg \left(\frac{d\Delta p}{2\rho v^2} \frac{v d \rho}{\mu} \right) = a \text{ или } v = \text{const} \frac{d^2}{\mu} \frac{\Delta p}{l}, \quad (4)$$

т. е. получается закон Дарси.

При числах Рейнольдса больше единицы линейный закон нарушается.

Впервые гидродинамическое обоснование вопроса о границах применимости линейного закона фильтрации было произведено Н. Н. Павловским [2].

Он предложил формулу

$$Re = \frac{v d \rho}{(0,75m + 0,23)\mu}. \quad (5)$$

Павловский установил, что критическое значение числа Re колеблется в пределах $Re_{кр} = 7,5 \div 9$.

В. Н. Шелкачев [3] предложил выражение для числа Re в виде:

$$Re = \frac{10}{m^{2,3}} \frac{v \sqrt{k\rho}}{\mu}. \quad (6)$$

где $Re_{кр} = 1 \div 12$.

Есть и другие авторы [4, 5, 6], предлагающие различные модификации формул для Re .

В предлагаемой статье определяется число Рейнольдса и гидравлическое сопротивление при двучленном законе фильтрации углеводородов в пористой среде с учетом влияния начального градиента.

Как известно, двучленный закон фильтрации углеводородов в пористой среде с учетом влияния начального градиента можно написать в виде:

$$bv^2 + \frac{\mu}{k}v = \left(\frac{dp}{dr} - \gamma_0 \right) \text{ или } bv^2 + \frac{\mu}{k}v + \gamma_0 = \frac{dp}{dr}. \quad (7)$$

Если использовать формулу Дарси-Вейсбаха с учетом пористой среды, получаем:

$$\begin{aligned} v \left(bu + \frac{\mu}{k} + \frac{\gamma_0}{v} \right) &= \frac{\lambda v^2 \rho}{2dm} \text{ или } \lambda = \frac{2md\mu}{k\rho v} + \frac{2dmb}{\rho} + \frac{2dm\gamma_0}{\rho v^2} = \\ &= \frac{2md^2}{k} \left(\frac{k b}{d\rho} + \frac{1}{d} \frac{\mu}{\rho v} + \frac{1}{d} \frac{\gamma_0}{\rho v^2} \right). \end{aligned} \quad (8)$$

Сделаем подстановку

$$\text{Re}^* = \frac{vdp}{\mu}, \text{Re}^0 = \frac{v^2\rho}{\tau_0}, \text{Re}' = \frac{\mu}{\left(1/\frac{kb}{\mu}\right)dp}, \gamma_0 = \frac{\alpha\tau_0}{\sqrt{k}}, d = 4\sqrt{\frac{2k}{m}}, c = \frac{\alpha\sqrt{k}}{d}. \quad (9)$$

После несложных преобразований формула (8) принимает вид:

$$\lambda = 64\left(\frac{1}{\text{Re}^*} + c \cdot \frac{1}{\text{Re}^0} + \frac{1}{\text{Re}'}\right) = \frac{64}{\text{Re}^*} \left(1 + c \frac{\text{Re}^*}{\text{Re}^0} + \frac{\text{Re}^*}{\text{Re}'}\right). \quad (10)$$

С другой стороны, формулу (7) представим в виде:

$$v = \frac{1}{1 + \frac{k\gamma_0}{\mu v} + \frac{kb}{\mu}} \frac{k dp}{\mu dr} = \frac{v_\partial}{1 + \frac{k\gamma_0}{\mu v} + \frac{kb}{\mu}}, \quad (11)$$

где $v_\partial = \frac{k dp}{\mu dr}$ – закон Дарси.

Используя формулы (9) и подстановку $\text{Re} = \frac{v_\partial dp}{\mu}$ получаем:

$$\frac{1}{\text{Re}^*} = \frac{v}{v_\partial} \left(\frac{1}{\text{Re}^*} + \frac{c}{\text{Re}^0} + \frac{1}{\text{Re}'}\right), \frac{1}{\text{Re}^*} = \left(\frac{\frac{c}{\text{Re}^0} + \frac{1}{\text{Re}'}}{\frac{v_\partial}{v} - 1}\right) \text{ или} \quad (12)$$

$$\frac{v_\partial}{v} = 1 + c \frac{\text{Re}^*}{\text{Re}^0} + \frac{\text{Re}^*}{\text{Re}'}. \quad (12)$$

Подставляя (12) в (10), получаем:

$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}^*} \cdot \frac{v_\partial}{v} \text{ или } v = \frac{1}{\lambda} \frac{64}{\text{Re}^*} \frac{k dp}{\mu dr}. \quad (13)$$

Как видно из (13), если $v = v_\partial = \frac{k dp}{\mu dr}$, $\text{Re}^* = \text{Re}$, то получаем $\lambda = \frac{64}{\text{Re}}$.

Таким образом, мы получили формулы для определения числа Рейнольдса, гидравлического сопротивления и скорости при двучленном законе фильтрации в зависимости от Re^* и λ с учетом начального градиента.

Литература:

1. Fancher G. H., Lewis J. A., Barnes K. B. Min/ Ind/Exp/ Sta/ Penn/ State College Bull., 12. 1933.
2. Павловский Н. Н. Теория движения грунтовых вод под гидротехническими сооружениями и ее основные предположения. — Петроград, 1922.
3. Щелкачев В. Н. Подземная гидравлика. — Ленинград, 1949.
4. Мирзаджанзаде А. Х. и др. Гидравлика глинистых и цементных растворов. — Изд-во: Недра. — М., 1965.
5. Маковей Н. Гидравлика бурения. — М.: Недра. — 1986.
6. Басниев К. С., Дмитриев Н. М., Каневская Р. Д., Максимов В. М. Подземная гидромеханика: Учебник для вузов. — М. —Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. — 496 с.

Инсорсинг/аутсорсинг в транспортировке.

Принятие решения при помощи концепции общих затрат

Евсин Руслан Геннадьевич, студент магистратуры
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (г. Калининград)

В погоне за снижением издержек, при оптимизации бизнеса, всё чаще отдаются на аутсорсинг практически все функции, однако даже кажущиеся на первый взгляд не ключевые компетенции, оказавшиеся в управлении сторонними фирмами, в итоге увеличивают риски и снижают качество транспортного и логистического сервиса. Проблеме принятия оптимального решения посвящена данная статья.

Ключевые слова: транспорт, логистика, инсорсинг/аутсорсинг, перевозки, концепция общих затрат, задача «MakeorBuy», затраты на транспортировку.

Рассмотрим производственное предприятие с непрерывным циклом и ежесуточной потребностью 142,5т сырья, доставляемого автомобильным транспортом и ежесуточной отгрузкой на автомобильный транспорт готовой продукции 150т. Основной вид деятельности предприятия — производство и реализация бумажной продукции на российском и международном рынках. Производственные мощности предприятия позволяют вырабатывать 50000т/год бумаги и картона для гофрирования и 15000т/год бумаги санитарно-гигиенического назначения.

Особенности организации планирования перевозок и показатели

Среднесуточное потребление основного сырья, доставляемого автомобильным транспортом, составляет: 140т макулатуры, 1,5т крахмала, 1т химикатов. Среднесуточная погрузка составляет: 120т бумаги (картона) для гофрирования, 30т бумаги санитарно-гигиенического назначения. Коэффициент использования грузоподъёмности автомобиля при погрузке готовой продукции составляет: для бумаги для гофрирования — 0,96, для бумаги санитарно-гигиенического назначения — 0,89; погрузке сырья составляет: для крахмала и химикатов жидких — 1,0, для макулатуры — 0,95.

Сырьё, доставляемое автомобильным транспортом, перевозится теми же автомашинами, которыми доставляется готовая продукция. Доля автомашин, следующих в обратном направлении с сырьём — 80%. При этом 30% макулатуры доставляется местными поставщиками своим транспортом.

Таблица 1. Основные направления и объёмы перевозок

Направление перевозки	Расстояние перевозки, км	Объём поставок в месяц, т	Время оборота (рейса), сут.	Потребное кол-во автомобилей
А) Готовая продукция				
Бумага для гофрирования				
Советск — Брянск	1130	420	4	3
Советск — Курск	1278	280	4	2
Советск — Воронеж	1647	220	5	2
Советск — Лебедянь (Липецкая обл.)	1498	260	4,5	2
Советск — Павловский Посад	1223	440	4	3
Советск — Кондрово (Калужская обл.)	1160	280	4	2
Советск — Москва	1155	680	4	5
Советск — Кировск (Лен.область)	895	460	3,5	3
Советск — Колпино (Санкт-Петербург)	864	280	3,5	2
Советск — Минск (Беларусь)	495	180	3	1
Советск — Полковице (Польша)	829	80	3,5	1
Бумаги санитарно-гигиенического назначения				
Советск — Минск (Беларусь)	495	160	3	1
Советск — Варшава (Польша)	406	110	3	1
Советск — Вильнюс (Литва)	272	125	2,5	1
Советск — Москва	1155	195	4	2
Советск — Санкт-Петербург	845	300	3,5	2
Советск — Ярославль	1402	235	4,5	2
Итого автомобилей для перевозок готовой продукции:				35
Б) Сырьё				
Макулатура				
Москва — Советск	1155	1250	4	9
Минск (Беларусь) — Советск	495	1300	3	7
Санкт-Петербург — Советск	845	400	3,5	3
Крахмал и химикаты				
Москва — Советск	1155	30	4	1
Варшава (Польша) — Советск	406	20	3	1
Воронеж — Советск	1647	25	5	1
Итого автомобилей для перевозок основных видов сырья:				22

Расчёт необходимого количества автомобилей для перевозок произведём по формуле 1:

$$A_m = \frac{Q_m}{30 \cdot q \cdot \gamma_c} \cdot t_0 \tag{1}$$

где Q_m — заданный объём перевозок груза за период, т; 30 — принятое для расчёта число суток в периоде; q — допустимая грузоподъемность транспортного средства, т; γ_c — коэффициент статического использования грузоподъемности; t_0 — время, затрачиваемое на оборот (рейс) транспортного средства, сут.

Направления и объёмы основных перевозок, а также результаты расчётов потребного количества автомобилей для обеспечения перевозок приведены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что для перевозок готовой продукции и сырья есть совпадающие направления, позволяющие полностью использовать пробег автомобиля. Примем необходимое количество автомобилей равным 35 (наибольшая потребность).

Определение затрат при аутсорсинге

Представим структуру затрат на перевозки по направлениям и произведём расчёт в среде Microsoft Excel (рис. 1).

К сумме затрат добавим долю транзакционных издержек равную 0,8 % [2]:

$$18029174 + 0,8 \% = 18173407,39 \text{ руб.}$$

Определение затрат при инсорсинге

Все расчёты выполнены с учётом использования для перевозок автомобилей DAF XF105 2016 года выпуска и тентованного 3-хосного полуприцепа.

Общая сумма затрат на автопарк определяется как сумма переменных и постоянных затрат.

Сумму затрат переменных (непосредственно зависящих от объёмов перевозок) определим по формуле 2:

$$Z_a^{пер} = Z_t + Z_{см} + Z_{то/тр} + Z_{ш} + Z_{Зп.вод} + Z_{дор.сб} \tag{2}$$

где Z_t — затраты на топливо, руб.; $Z_{см}$ — затраты на смазочные материалы, руб.; $Z_{то/тр}$ — затраты на плановое техническое обслуживание и текущие ремонты, руб.; $Z_{ш}$ — затраты на шины, руб.; $Z_{Зп.вод}$ — затраты на оплату труда водителей, руб.; $Z_{дор.сб}$ — затраты на дорожные сборы, руб.

Затраты на топливо определим по формуле 3:

$$Z_t = 0,01 \cdot (N_{пор} \cdot L_{пор} + N_{гр} \cdot L_{гр}) \cdot (1 + 0,01 \cdot D_з) \cdot (1 - 0,01 \cdot D_{дор}) \tag{3}$$

Перевозчик	Направление (маршрут) перевозки	Расстояние перевозки, км	Время оборота (рейса), сут.	Число рейсов	Затраты, руб.
1	Советск – Брянск – Минск – Советск	1130	4	22	1054287
		495		22	390060
	Советск – Курск – Минск – Советск	1278	4	15	870000
		495		15	299307
	Советск – Лебедянь – Минск – Советск	1498	4,5	14	903210
495		13		242840	
	Советск – Кондрово	1160	4	15	856645
2	Советск – Варшава – Советск	406	3	6	198492
		406		1	32858
	Советск – Полковице	829	3,5	4	211620
	Советск – Вильнюс	272	2,5	7	94400
	Советск – Ярославль	1402	4,5	13	889928
3	Советск – Воронеж – Советск	1647	5	11	876975
		1642		2	129654
	Советск – Павловский Посад – Москва – Советск	1223	4	23	1489700
		1155		21	994140
	Советск – Минск – Советск	495	3	9	260631
	495	9		201420	
4	Советск – Москва – Советск	1155	4	46	2370020
		1155		46	2064220
	Советск – Минск – Советск	495	3	9	285142
	495	9		218 600	
5	Советск – Кировск	895	3,5	24	1067172
	Советск – Колпино – Санкт-Петербург – Советск	864	3,5	14	609000
		845		5	169035
	Советск – Санкт-Петербург – Советск	845	3,5	16	708928
		845		16	540890
Сумма затрат на перевозки:					18029174

Рис. 1. Затраты на перевозки по направлениям

где $H_{пор}$ — номинальный расход топлива при движении без груза, л/100 км (22,2 л/100 км [4]); $L_{пор}$ — расстояние, проходимое автомобилем без груза, км; $H_{гр}$ — номинальный расход топлива при движении с грузом, л/100 км (35,3 л/100 км [4]); $L_{гр}$ — расстояние, проходимое автомобилем с грузом, км; D_z — зимняя надбавка к нормам расхода топлива в зависимости от климатических районов, % к норме (примем равной 10 % [1]); $D_{дор}$ — поправочный коэффициент, учитывающий снижение расхода топлива в связи с передвижением по загородным дорогам с усовершенствованным покрытием, % к норме (примем равным 15 % [1]).

Выполним расчёты в среде Microsoft Excel с учётом оптовой закупочной цены дизельного топлива 43960 рублей за 1000 литров (рис. 2).

Итак, затраты на топливо для выполнения заданного объёма перевозок для предприятия составляют 6944811 руб. ежемесячно.

Затраты на смазочные материалы составляют 5 % от общих затрат на топливо при движении по дорогам Западной Европы и 10 % при движении по дорогам СНГ [3].

Транспортировка грузов предприятия производится, в основном, в пределах стран СНГ с транзитом через Литву и Польшу, поэтому примем 10 %, тогда месячные затраты на смазочные материалы составят: $Z_{см} = 6944811 \cdot 10\% = 694\,481,11$ руб.

Затраты на техническое обслуживание и плановые текущие ремонты примем исходя из опубликованного опыта эксплуатации [5], которые в части ТО и ТР составили 0,62 рубля на 1 километр пробега для 1 автомобиля. Увеличим эту цифру на 20 % с учётом повышения с 2014 года цен на запасные части и услуги: $0,62 + 20\% = 0,744$ руб./км.

Тогда для автопарка предприятия имеем:

$$Z_{то/тр} = 15066,33 \cdot 0,744 \cdot 35 = 392327,23 \text{ руб.}$$

Затраты на шины рассчитываются исходя из их пробега до максимально допустимого износа. Современные шины для грузовых автомобилей демонстрируют пробеги от 200 000 км и выше. Примем в качестве опорной для расчёта

Направление (маршрут) перевозки	Расстояние перевозки, км	Пробег с грузом, км	Пробег без груза, км	Число рейсов	Топлива на рейс, л	Всего топлива, л	Затраты, руб.
Советск – Брянск	1130	1625	635	22	668,15	14699,22	646177,7
Минск – Советск	495						
Советск – Курск	1278	1773	783	15	747,71	11215,72	493043,2
Минск – Советск	495						
Советск - Лебедянь	1498	1993	1003	13	865,99	11257,9	494897,3
Минск – Советск	495						
Советск - Лебедянь - Советск	1498	1498	1498	1	805,36	805,36	35403,7
Советск – Кондрово – Советск	1160	1160	1160	15	623,65	9354,68	411231,5
Советск – Варшава - Советск	406	812	0	1	268	268	11781,4
Советск - Варшава - Советск	406	406	406	5	218,28	1091,38	47977
Советск – Полковнице – Советск	829	829	829	4	445,69	1782,77	78370,3
Советск – Вильнюс Вильнюс – Советск	272	272	272	7	146,23	1023,64	44999,1
Советск – Ярославль – Советск	1402	1402	1402	13	753,75	9798,75	430753,2
Советск – Воронеж	1647	3289	5	2	1086,59	2173,18	95532,9
Воронеж – Советск	1642						
Советск – Воронеж - Советск	1647	1647	1647	9	885,47	7969,2	350326,7
Советск – Павловский Посад	1223	2378	68	21	798,98	16778,7	737591,5
Москва – Советск	1155						
Советск – Павловский Посад - Советск	1223	1223	1223	2	657,52	1315,03	57808,8
	1223						
Советск – Минск	495	990	0	18	326,75	5881,58	258554,3
Минск – Советск	495						
Советск – Москва	1155	2310	0	46	762,43	35071,64	1541749
Москва – Советск	1155						
Советск – Колпино	864	1709	19	5	568	2840,04	124848,1
Санкт-Петербург – Советск	845						
Советск – Колпино	864	864	864	9	464,51	4180,57	183777,9
Колпино – Советск	864						
Советск – Санкт-Петербург	845	1690	0	16	557,79	8924,69	392329,3
Санкт-Петербург – Советск	845						
Советск - Кировск	895	895	895	24	481,17	11548,18	507658,2
Кировск - Советск	895						
Итого:		28765	12709	248	12132	157980,2	6944811

Рис. 2. Расчёт затрат на топливо

величину пробега шин 300 000 км. Тогда, исходя из среднего пробега на 1 автомобиль (15066,33 км) принимаем периодичность замены шин равной 20 мес. ($300000\text{км}/15066,33\text{км} = 19,9$ мес.).

На парк из 35 автомобилей необходимо 420 шин (по 12 шин на каждый автопоезд).

Средняя цена представленных на рынке шин составляет 24 500 рублей за единицу. Стоимость 420 шин составит 10290000 рублей или на 1 месяц $Z_{\text{ш}} = 514 500$ рублей.

Для расчёта затрат на оплату труда водителей, необходимо определить потребное число водителей и составить график работы водителя.

Списочное число водителей определим по формуле 4:

$$N_{\text{сп}}^{\text{вод}} = N_{\text{яв}}^{\text{вод}} \cdot \frac{t_{\text{упр}}}{t_0 \cdot T_{\text{нар}}} \tag{4}$$

где $N_{\text{яв}}^{\text{вод}}$ — явочное число водителей, чел. определяется по формуле 5; $t_{\text{упр}}$ — время управления транспортным средством и другая работа, за исключением затрат времени на перерывы на отдых, сут.; t_0 — время оборота транспортного средства, сут. (среднее время оборота при выполнении перевозок составляет 3,75 сут. (90 часов)); $T_{\text{нар}}$ — среднее нормативное суточное время работы водителя (определим следующим образом: годовое время на отпуск — 28 дней; количество дней болезней, выполнение государственных обязанностей — 11 дней. Тогда за год условно рабочих дней: $365 - 28 - 11 = 326$ дней. Или 46,5 недель. Так как каждые две недели время управления не может превышать 90 часов, то за вычисленный период времени управление может составить $46,5/290 = 2092,5$ ч или 87,19 суток. Тогда $T_{\text{нар}} = 87,19/365 = 0,239$).

$$N_{\text{яв}}^{\text{вод}} = A_m \cdot n_b \tag{5}$$

где A_m — требуемое число транспортных средств для освоения необходимого объёма перевозок; n_b — число водителей, работающих на одном транспортном средстве (примем 1 водителя).

$$N_{\text{яв}}^{\text{вод}} = 35 \cdot 1 = 35 \text{ водителей.}$$

Для определения время управления транспортным средством составим график работы водителя (рис. 3) в соответствии с требованиями законодательства [3,1,2]. Из графика работы водителя видно, что время управления $t_{\text{упр}} = 41,75$ часа (1,7396 сут.).

$$N_{\text{сп}}^{\text{вод}} = 35 \cdot \frac{1,7396}{3,75 \cdot 0,239} = 67,93 \text{ (примем 68 водителей.)}$$

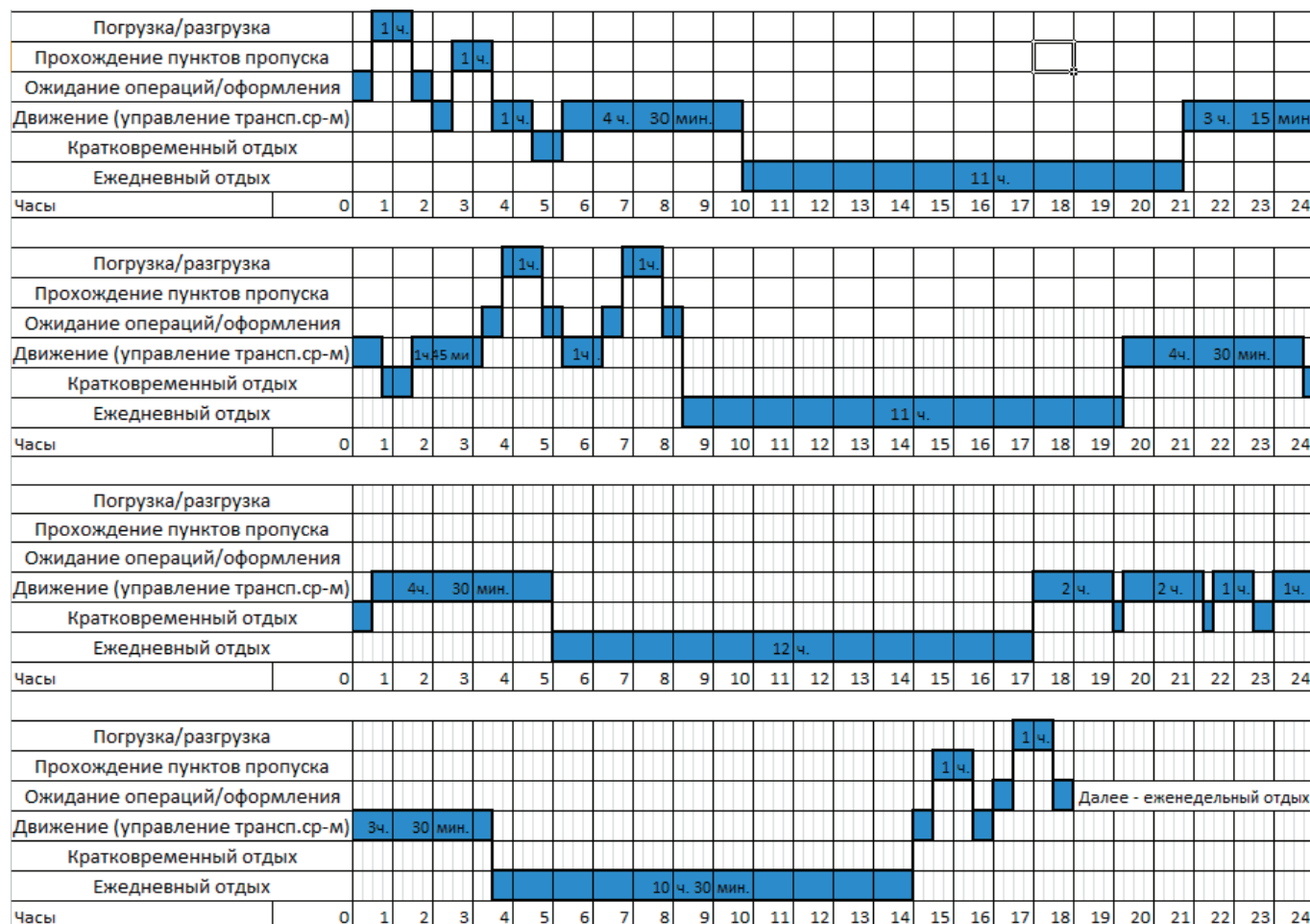


Рис. 3. График работы водителя

В рейсе время работы составляет 41,75 часа, в месяц это время составит — 150,3 часа; время отдыха в рейсе 48,25 часа, в месяц — 173,7 часов.

Водителям устанавливается суммированный учёт рабочего времени с продолжительностью учетного периода один месяц. Оплата труда — простая повременная с окладом 34535 рублей.

На каждого водителя в месяц в среднем приходится 3,6 рейса. Тогда $34535 \cdot 68 = 2\,348\,380$ рублей — фонд оплаты труда. Затраты на отчисления на социальное, медицинское страхование и в пенсионный фонд составляют 30 %, тогда:

$$Z_{\text{Зп.вод}} = 2348380 + 30 \% = 3052894 \text{ рубля.}$$

В сумму затрат на дорожные сборы входят две составляющие: рублевая (плата за пользование дорогами взимаемая по системе «Платон») и валютная (плата за пользование дорогами в странах Европы).

Таблица 2. Затраты на оплату труда персонала

Должность	Кол-во единиц	Оклад, руб.	Сумма отчислений	Размер затрат на оплату труда, руб.
Диспетчер автотранспорта	2	20 000	6 000	26 000
Механик	2	21 300	6 930	27 690
Бухгалтер	1	21 800	6 540	28 340
Специалист по перевозкам	1	20 200	6 060	26 260
Итого:				108 290

Таблица 3. Амортизационные отчисления

Тип основных средств	Код по ОКОФ	Срок полезного использования принятый	Первоначальная стоимость основных средств, руб	Сумма ежемесячных амортизационных отчислений, руб.
Автомобили-тягачи седельные для полуприцепов	330.29.10.43	15 лет	190750000	1059722,22
Прицепы и полуприцепы прочие	310.29.20.23	10 лет	52500000	437500,0
Сумма отчислений:				1497222,22

Вид затрат	Периодичность	Стоимость за единицу, руб.	Кол-во единиц	Общие затраты в месяц, руб.
Спецодежда, спецобувь, сигнальная одежда и средства, средства защиты				
Зимняя одежда	1 комплект/3 года	4000	70 чел.	7 777,78
Летняя одежда	1 комплект/1 год	2300	70 чел.	1 346,60
Сигнальная одежда	1 комплект/1год	510	72 чел.	3 060,0
Ботинки	1 пара/1,5 лет	850	70 чел.	3 305,55
Рукавицы	1 пара/2 мес.	58	68 чел.	1 972,0
Перчатки, устойчивые к топливам и маслам	1 пара/3 мес.	241	70 чел.	5 623,33
Перчатки х/б	2 пары / 1мес.	19	70 чел.	2 660,0
Фонарь	1шт./1год	350	35.а/м + 1шт	1 050,0
Паста очищающая	1 туба/3мес.	120	70 чел.	2 800,0
Крем защитный	1 туба/6 мес.	191	70 чел.	2 228,30
Медицинские осмотры				
Предрейсовый	Перед рейсом	75	248 рейсов	18 600,0
Ежегодная медицинская комиссия	1раз/1год	1950	68 чел.	11 050,0
Обучение и проверка знаний по БД и ОТ				
Обучение по ОТ	1 раз/3 года	2100	70 чел.	4 083,30
Обучение по БД	1 раз/ 2 года	1800	72 чел.	5 400,0
Всего:				70 956,86

Рис. 4. Затраты, связанные с обеспечением БД и ОТ

Исходя из расстояний перевозок и ставки сбора 3,73руб./1км, дорожные сборы по территории России составят 580336руб.; исходя из ставки 17,7 руб./1км на территории Польши, затраты составят 104943руб; затраты на дорожные сборы по территории Литовской республики (взимаются за период времени) составят 187915 руб./мес.

Всего расходов на дорожные сборы — 873194 руб.

Всего переменных затрат:

$$Z_a^{\text{пер}} = 6944811 + 694481,11 + 392327,23 + 514500 + 3052894 + 873194 = 12472207,34 \text{ руб.}$$

К постоянным затратам относятся такие затраты как страхование, транспортный налог, оплата труда персонала (кроме водителей) и т. д.

Членские взносы в Ассоциацию международных автомобильных перевозчиков (в счет взносов входит выдача книжек МДП) — 40000 в год (3333,33 руб. в месяц).

Страхование производится по двум видам — страхование автогражданской ответственности и страхование имущество (ОСАГО и КАСКО). В месяц на 35 автомобилей сумма страховых взносов составляет 581426,30 рублей.

Оплата труда персонала, связанного с перевозками, кроме водителей автомобилей включает в себя фонд месячной оплаты труда, включая налоги и отчисления для работников, которых необходимо нанять дополнительно. Расчёт представлен в таблице 2.

Расходы, связанные с обеспечением безопасности движения и нормами охраны труда (рис. 4).

Таким образом, ежемесячные затраты, связанные с расходами на медицинские осмотры, обучение по охране труда, безопасности движения, обеспечением спецодеждой, спецобувью и средствами защиты, составляют 70 956,86 рублей в месяц.

Суммарные постоянные затраты:

$$3333,33 + 0 + 581426,30 + 108290,0 + 1497222,22 + 70956,86 = 2261228,71 \text{ руб.}$$

$$\text{Всего, общих затрат: } 12472207,34 + 2261228,71 = 14733436,05 \text{ руб.}$$

Выводы

Как видно из анализа общих затрат, издержки при аутсорсинге составляют 18173407,39 рублей против 14733436,39 рублей при инсорсинге. То есть, несмотря на то, что функция транспортировки не является для предприятия профильной, анализ показал, что принять решение следует в пользу инсорсинга.

Действительно, при инсорсинге, предприятие будет иметь возможность исключить риски, связанные с неопределённостью поставок, а также риски снижения качества услуг. При планировании и организации перевозок готовой продукции и сырья, у предприятия будет возможность полного контроля и регулирования при наличии собственного автопарка, а возникающие проблемы (например, неподача автомобиля под погрузку в связи с неисправностью, задержки в пути и т. п.) будут решаться намного быстрее и эффективнее, с минимальными транзакционными издержками.

Важно понимать, что инсорсинг позволяет взять под полный контроль ту или иную функцию, снизить риски поставщиков услуг, риски сговора поставщиков услуг, однако при чрезмерных затратах на непрофильную функцию от идей инсорсинга стоит отказаться.

Литература:

1. Распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 № АМ-23-р (ред. от 20.09.2018) «О введении в действие методических рекомендаций »Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте» [<http://www.consultant.ru>];
2. Медушевская И. Е. Транзакционные издержки коммерческой организации. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Экономические науки. — 2016. — № 1 (4), с. 29–36;
3. Шевченко В. Н. Планирование работы автомобилей и определение затрат на автомобильных международных перевозках грузов. Омск: Изд-во СибАДИ, 2003. — 28 с.;
4. Калькулятор расхода топлива: <http://www.daf-tlt.ru/rashodtopliva.daf>;
5. <http://5koleso.ru/content/cena-kilometra-ekspluataciya-tyagacha-daf>.

Применение волоконно-оптической технологии во внутритрубной диагностике нефтегазопроводов

Задворный Иван Витальевич, академический советник РИА
Российская инженерная академия (г. Москва)

В статье описаны волоконно-оптические датчики, принцип действия и применение.

Ключевые слова: *волоконно-оптические датчики, нефть, газ, диагностика.*

Application of fiber optical technology in in-line diagnostics of oil and gas pipelines

Fiber optic sensors, principle of operation and application.

Keywords: *fiber optic sensors, oil, gas, diagnostics.*

Нефтяная и газовая промышленность является одной из ведущих отраслей во всём мире. Она включает в себя добычу, транспортировку, хранение. В силу специфики данной отрасли к ней применяются повышенные требования, как в части безопасности, так и к экологическим показателям. Благодаря жестким требованиям нефтегазовая промышленность является одной из лидирующих отраслей по изобретениям и внедрением новейших систем контроля и сбора данных на всех этапах производства. Требования, предъявляемые к данному сектору на столько высоки, что оборудование спроектированное для большинства работ может конкурировать с космическими разработками и оборонной техникой по применяемым технологиям и решениям.

Одним из направлений которое является основным потребителем инновационных и прорывных решений это внутритрубная диагностика нефтегазовых трубопроводов, она является неотъемлемой частью транспортировки нефти и газа. Приборы, созданные для диагностики, вобрала в себя новейшие материалы, технологии и измерительные системы несущие на своем борту мини компьютеры для сбора данных и обработки информации. Существует множество измерительных систем на основе ультразвуковых, магнитных, вихревых и других датчиков. Одним из современных и новых направлений можно выделить волоконно-оптические технологии. Волоконно-оптические технологии существуют не первый день, но в нефтегазовой отрасли они появились позже других. Волоконно-оптические датчики (ВОД) открывают новые возможности для данной сферы в силу превосходства по определённым показателям другие датчики.

ВОД благодаря своим материалам могут быть диэлектриками, не проводящими электричество и не чувствительны к электромагнитным помехам, что позволяет использовать их во взрывоопасных средах. Так же ВОД могут работать в зоне высоких температур и давлений, что даёт возможность установки их там, где другие датчики не могут работать.

Волоконно-оптические датчики могут измерять почти все возможные параметры. Такие как температура, давление, магнитное поле, положение в пространстве, концентрацию газа, вибрацию, расстояние и многое другое.

Кроме отличных измерительных характеристик ВОД обладают и другим не менее впечатляющими качествами такими как высокая надёжность, низким энергопотреблением, небольшими габаритами, невысокой стоимостью материалов для изготовления и длительным временем работы.

Принцип действия волоконно-оптических датчиков

Принцип действия волоконно-оптических датчиков основан на конвертировании измеряемой величин в световой сигнал. Далее полученный сигнал обрабатывается приемником, а приемник в свою очередь пересылает в обрабатывающий центр для интерпретации и использования полученных данных. Световой поток, передаваемый по оптическому волокну источником, может изменяться и отличаться по частоте, фазе, амплитуде импульсов и поляризации, также световой поток можно увеличивать или уменьшать.

Волоконно-оптические датчики можно разделить на два основных вида:

1. Датчики, где оптическое волокно является передатчиком сигнала.

Такие датчики используют оптическое волокно в качестве элемента для передачи светового сигнала от источника света к датчику и от датчика к приемнику. Факторами, влияющими на результат измерения величин и характеристик, могут быть: изменение интенсивности светового потока, изменение длины волны и фильтрация длины волны светового потока, передаваемого по оптоволокну.

2. Датчики, где оптическое волокно является чувствительным элементом.

В таких датчиках оптическое волокно изменяет свои передающие характеристики. Оптоволокну помимо передатчика являются датчиком. Параметр, который измеря-

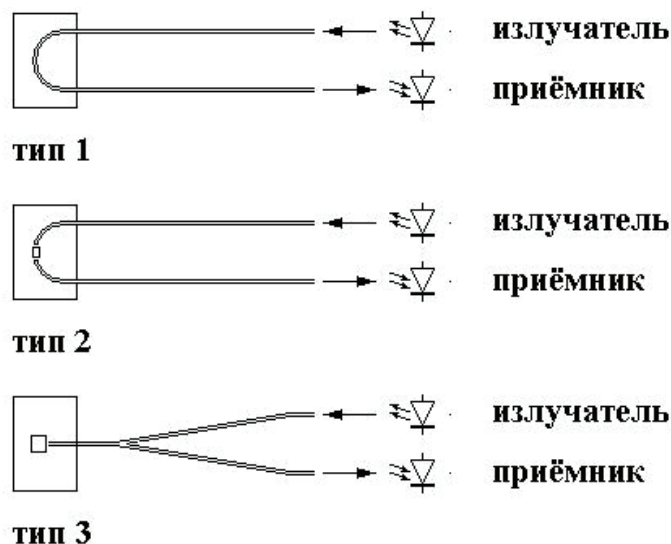
ется воздействует на характеристики волокна, что в свою очередь влияет на характеристики передаваемого по нему светового луча.

ВОД делятся на три типа датчиков:

1 тип — Регистрация изменения характеристик под внешним механическим воздействием;

2 тип — Регистрация изменения светового потока, проходящего через проводник;

3 тип — Регистрация изменения светового потока, проходящего через проводник чувствительным элементом, установленном на противоположном конце проводника от источника света.



Применение волоконно-оптических датчиков

В нефтяной отрасли ВОД активно применяются и позволяют создавать волоконно-оптические системы мониторинга для оборудования, задействованного в нефтедобыче, строительстве скважин и месторождений.

В газовой отрасли применение датчиков давления, температуры, деформации и коррозии для диагностики технического состояния газопроводов позволяет оперативно получать достоверную информацию. Это позволяет формировать оперативные данные о техническом состоянии трубопроводной обвязки компрессорных станций не зависимо от температуры окружающей среды, радио и электропомех, что дает возможность определить остаточный ресурс газопровода и минимизировать затраты на обслуживание и ремонт газотранспортной системы.

Мировыми производителями волоконно-оптических датчиков для нефтегазовой отрасли являются Weterford, Backer Hughes, Halliburton, Schlumberger и российские предприятия «Омега», «Оптолинк», «Интел-Системы». Объем рынка продаж волоконно-оптических датчиков для тяжелых условий, за последние 5 лет, вырастет до \$3,5 млрд с \$1,5 млрд.

Перспективность применение волоконно-оптических датчиков для внутритрубной диагностики

На базе современных волоконно-оптических датчиков могут создаваться приборы контроля для внутритрубной диагностики, способные работать в экстремальных условиях и получать информацию не доступную другим типам датчиков. Помимо геометрических данных трубопровода, приборы, снабженные датчиками, созданными на оптоволоконной технологии способны получать данные о химическом составе нефти и нефтепродуктов на объектах нефтехимии, поскольку для оптимизации процесса необходима точная и своевременная информация о состоянии нефтепродуктов.

Так же для бесконтактных измерений сильных магнитных полей и токов применяются волоконно-оптические датчики на магнитооптическом эффекте Фарадея. Для определения пространственного местоположения используются волоконно-оптические гироскопы кольцевого типа, основанные на эффекте Саньяка, отличающиеся от механических гироскопов отсутствием подвижных элементов, высокой чувствительностью и линейной характеристикой измерения, практически мгновенным временем запуска. Данные гироскопы не восприимчивы к электромагнитным помехам.

Литература:

1. «Волоконно-оптические датчики» / Окоси Т. и др., пер с японского: Энергоатомиздат, 1990 г.
2. Системы технического зрения (принципиальные основы, аппаратное и математическое обеспечение) / А. Н. Писаревский, А. Ф. Чернявский, Г. А. Афанасьев и др.; Под общ. ред. А. Н. Писаревского, А. Ф. Чернявского. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1988. 424 с.

3. Прикладная оптика: Учеб. пособие / Л. Г. Бобчук, Ю. В. Богачев, Н. П. Заказов и др.; Под общ. ред. Н. П. Заказова. М.: Машиностроение, 1988. — 312 с.
4. Мониторинг технического состояния арктического магистрального газопровода / Буймистряк Г. Я., Мелехов Ю. С., Гуляниц Р. Ц. и др.: Oil&Gas Journal Россия, 2008. № 6.
5. Advanced systems for in-well optical fibre sensing / Shiach G., Nolan A.: J. of Physics. 2007. v. 76.
6. ГОСТ Р 8.673–2009 «Датчики и системы измерительные интеллектуальные».
7. Принципы построения интеллектуальных волоконно-оптических датчиков / Буймистряк Г. Я.: Фотон-Экспресс. 2011. № 6 (43)

Формирование алгоритма автоматизации работы системы доставки нефтепродуктов на АЗС

Кодиленко Александр Сергеевич, аспирант;
Рябов Игорь Михайлович, доктор технических наук, профессор;
Ширяев Сергей Александрович, кандидат технических наук, доцент
Волгоградский государственный технический университет

Данная статья посвящена проблеме повышения эффективности системы доставки нефтепродуктов на автозаправочные станции внутри одного региона. Для этого в данной статье рассматривается существующая система доставки нефтепродуктов на АЗС. Выделяются информационные потоки в данной системе, делается их анализ, характеристика, а также определяются факторы, снижающие эффективность системы доставки светлых нефтепродуктов на АЗС. Одним из наиболее эффективных направлений повышения эффективности работы транспортных комплексов является математическое моделирование работы системы и автоматизация процессов управления. Для повышения эффективности в рамках данной статьи был предложен алгоритм позволяющий добиться автоматизации принятия управленческих решений и контроля за работой системы доставки нефтепродуктов на АЗС, основанный на использовании современных информационных технологий, математической статистики и моделирования логистических процессов.

Ключевые слова: нефтепродукты, автозаправочная станция, автомобильный транспорт, оперативное управление, автоматизация, система доставки.

Нефтехимическая отрасль является одной из ключевых отраслей в экономике нашей страны. Одним из направлений деятельности предприятий, работающих в данной отрасли, является снабжение светлыми нефтепродуктами предприятий и населения страны. Эффективность работы системы сбыта, напрямую зависит от организации оперативного управления доставкой и текущими запасами нефтепродуктов на нефтебазах и автозаправочных станциях (АЗС).

В организации и управлении столь сложной системой, эффективность и скорость принятия решений сильно зависят от организации движения информационных потоков между элементами логистической системы доставки светлых нефтепродуктов.

Система доставки нефтепродуктов на АЗС представляет собой совокупность методик, алгоритмов и принципов, на основании которых происходит управление хранением и перемещением нефтепродуктов с момента их поступления в резервуары распределительной нефтебазы до момента поступления нефтепродуктов в резервуары автозаправочной станции. Система является социотехнической и имеет следующую структуру.

Существующий алгоритм доставки нефтепродуктов на АЗС является неэффективным, устаревшим и имеет высокую долю человеческого фактора. Схема движения информационных потоков и принятия управленческих решений в существующей системе представлена на рисунке 2. Основными недостатками существующей системы является нерациональное использование провозной возможности имеющегося парка подвижного состава, слабый контроль за транспортными средствами на линии, маршрутизация перевозок, основанная на интуиции и опыте работников [1].

Одним из путей совершенствования работы системы доставки является автоматизация принятия управленческих решений и контроля за ее работой путем применения современных информационных технологий и создания специализированного программного обеспечения.

Работа системы доставки — крайне сложный процесс, на который одновременно влияет множество различных факторов. Для упрощения представления и решения имеющейся задачи воспользуемся методом разбиения задачи на подзадачи. Алгоритм работы автоматизированной системы доставки представлен на рисунке 3.

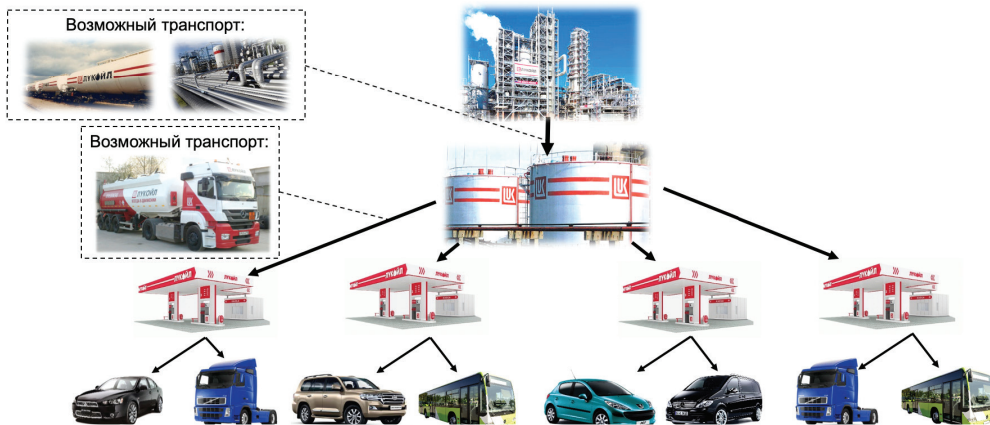


Рис. 1. Структура системы доставки нефтепродуктов

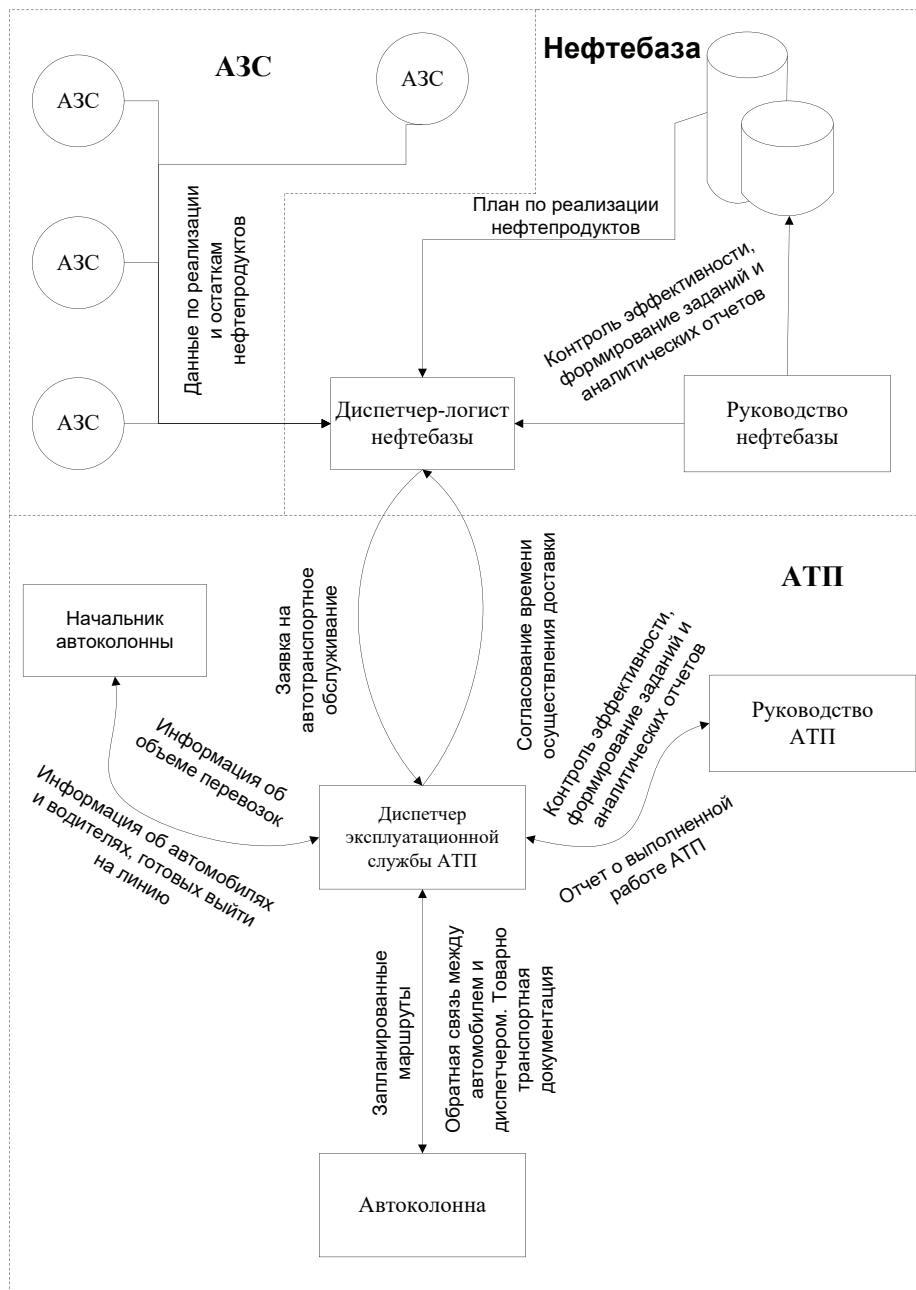


Рис. 2. Информационные потоки оперативного управления системой доставки светлых нефтепродуктов

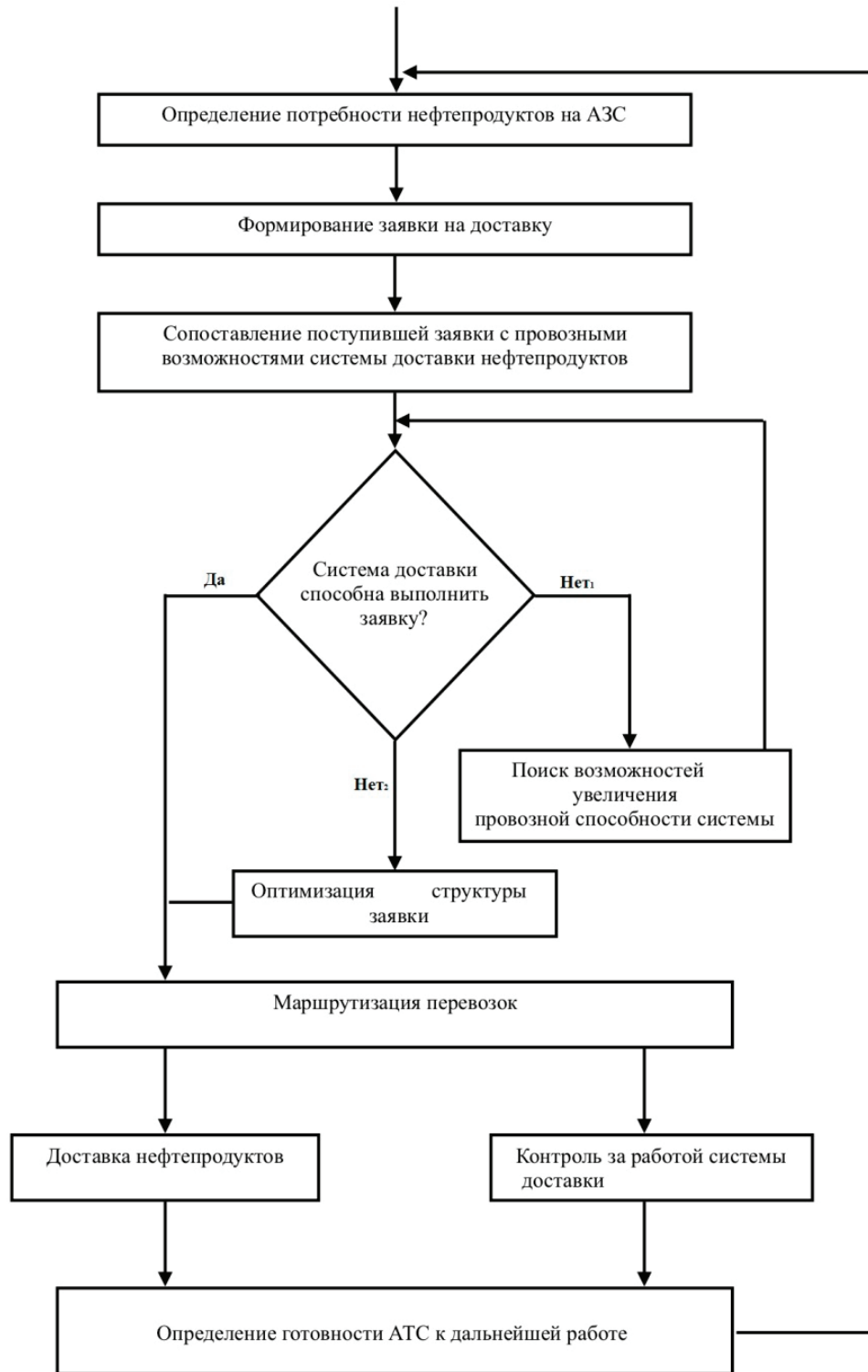


Рис. 3. Алгоритм автоматизированной работы системы светлых нефтепродуктов

Определение потребности в нефтепродуктах на АЗС происходит в режиме реального времени при помощи специализированных систем измерения, которые определяют текущий объем нефтепродуктов и подтоварной воды в резервуарах, их плотность и температуру. Данные о текущем количестве нефтепродуктов поступают на консолидирующий сервер, который на основании этих данных и статистике по реализации нефтепродуктов формирует

заявку, в которой указывается количество нефтепродуктов, скорость расхода нефтепродукта в резервуаре, а также ориентировочный срок, на который будет хватать запасов данного нефтепродукта.

На основании сформированной заявки и информации о пропускных способностях нефтебазы и провозных возможностях автотранспортных предприятий система делает вывод о возможности выполнения заявки текущими

ресурсами системы. В случае необходимости происходит поиск дополнительных постов отгрузки либо дополнительных транспортных средств. Кроме того, возможна оптимизация заявки по критерию срочности доставки.

Таким образом, в автоматическом режиме производится отбор и ранжирование резервуаров на АЗС, в которые необходимо осуществить доставку нефтепродуктов.

Маршрутизация представляет собой методику, состоящую из создания базового плана доставки нефтепродуктов на основе маятниковых маршрутов, с последующей оптимизацией базового плана путем сокращения количества маятниковых маршрутов при их объединении в кольцевые маршруты и приведения фактической провозной возможности системы к максимально возможной при данном сценарии перевозок нефтепродуктов.

На протяжении работы автотранспортных средств на линии информационная система в фоновом режиме производит онлайн контроль за длительностью прохождения этапов транспортировки, отсутствием нарушений, ведением транспортного средства по разработанному маршруту и технологической цепочке на каждом из этапов транспортировки нефтепродуктов. Для этого применяются современные системы спутникового мониторинга, видеоконтроля, систем гарантирования сохранности доставляемого груза.

На основании текущего месторасположения и этапа доставки нефтепродуктов на АЗС информационная система прогнозирует на будущие периоды свои провозные

возможности. В случае появления дополнительных транспортных средств или направления работающего транспортного средства на второй и последующий рейсы за смену маршрутизация перевозок происходит с учетом актуальных потребностей АЗС в нефтепродуктах и прогнозируемыми провозными возможностями системы.

Внедрение данной системы автоматизированного управления во многом зависит от совместной интеграции и взаимодействия транспортных компаний с нефтесбытовыми организациями, являющихся Заказчиком данных услуг.

Преимуществами данной системы являются более взвешенные, проанализированные решения по управлению автотранспортом и запасами нефтепродуктов в резервуарах АЗС, минимизация человеческого фактора, упрощение контроля качества нефтепродуктов на АЗС, машинный контроль за большим количеством транспортных средств и состоянием системы доставки в режиме реального времени, что приведет к повышению экономической эффективности работы нефтесбытовых и транспортных организаций.

В результате автоматизации работы системы в значительной степени выросла интенсивность работы системы доставки нефтепродуктов. В результате чего появилась возможность оптимизировать количество используемого автотранспорта, улучшить качество оказываемых услуг, при этом снизив издержки на несколько миллионов рублей.

Литература:

1. Кодиленко, А. С. Информационные потоки в системе оперативного управления доставкой светлых нефтепродуктов ОАО «ЛК-Транс-Авто» / Кодиленко А. С., Ширяев С. А., Куликов А. В. // Тезисы докладов смотря-конкурса научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета, Волгоград, май 2014 г. / редкол.: А. В. Навроцкий (отв. ред.) [и др.]; ВолгГТУ, СНТО. — Волгоград, 2014. — С. 136–137.

Анализ компенсационных устройств, применяемых в централизованном теплоснабжении

Кокорина Ольга Михайловна, студент магистратуры;

Лемаева Анна Андреевна, студент магистратуры;

Мунарева Мария Андреевна, студент магистратуры

Тюменский индустриальный университет

Как мы знаем из законов физики, все твердые тела под действием тех или иных сил подвержены деформации. Тепловые сети не являются исключением. Под воздействием внешних факторов, таких как сейсмическое движение и вибрация, а также внутренних факторов, таких как перепад температуры и давления, трубопроводы и техническое оборудование подвергаются опасным изменениям. Для того, чтобы избежать потенциально опасных аварийных ситуаций, приводящих к разгерметизации стыков, а также к разрушению оборудования, необходимо учитывать при проектировании установку компенсационных устройств.

Компенсационное устройство (компенсатор) — это такое устройство, которое имеет хорошую гибкость и эластичность, необходимую для обеспечения герметичного соединения подвижных деталей теплопровода, а также способствует компенсации температурного расширения тепловых сетей [2].

Существует большое количество видов этих устройств, но они все направлены на снижение вредных воздействий и нагрузок на тепловые сети.

Далее мы рассмотрим и проанализируем виды компенсационных устройств:

– П-образный компенсатор

Это такие конструкции, которые представляют собой изгиб труб в виде буквы «П». Они создаются из отрезков труб или отводов, сваренных друг с другом. Эти компенсаторы изготавливаются из того же материала, что и сами тепловые сети. Важно отметить, что радиус изгиба отводов при изготовлении компенсаторов должен быть равен четырем наружным диаметрам трубопровода [2].

Таблица 1. Достоинства, недостатки и особенности монтажа П-образных компенсаторов

Достоинства	Недостатки	Особенности монтажа
<ul style="list-style-type: none"> – в период эксплуатации не нуждаются в контроле; – за счет изменения своего положения по продольной оси эффективно гасят колебания; – большой диапазон давлений. 	<ul style="list-style-type: none"> – необходимость в большой площади земли; – применяются для небольших диаметров трубопровода (до 600 мм); – увеличивается общее сопротивление движению теплоносителя; – высокая стоимость. 	<ul style="list-style-type: none"> – вылет для компенсаторов с правой стороны (если смотреть от источника тепла к конечному пункту); – в процессе монтажа компенсатор следует растянуть по максимуму, зафиксировав его с обеих сторон, для увеличения его эффективности.

– Сильфонный компенсатор

Главным элементом этого компенсатора является сильфон (тонкостенная и прочная гофрированная оболочка, концы которой соединяются с помощью патрубков). Эти вставки отлично реагируют на температурные изменения трубопровода, а также значительно уменьшают влияния вибрации [2].

Таблица 2. Достоинства, недостатки и особенности монтажа сильфонных компенсаторов

Достоинства	Недостатки	Особенности монтажа
<ul style="list-style-type: none"> – небольшие габариты; – не нуждаются в тщательном уходе; – большой срок эксплуатации; – работа в жестких условиях (температура среды от 0°C до 1000°C); – возможность установки в труднодоступных местах; – значительное осевое смещение. 	<ul style="list-style-type: none"> – низкий показатель уплотнения; – изнашивание уплотнительного материала. 	<ul style="list-style-type: none"> – сварку необходимо проводить аккуратно, чтобы на поверхности сильфона не оказались брызги металла. Для этого он оборачивается тканью из асбеста; – перед приваркой компенсаторов обязательно предусматривают растяжку; – при обнаружении не герметичности компенсатор демонтируется и устанавливается новый, так как ремонту данные изделия не подлежат.

– Сальниковый компенсатор

Это такое устройство, которое состоит из двух патрубков, врезаемых в трубопровод. Между патрубками находится уплотнительный материал, служащий герметиком для данного типа компенсирующего устройства, а также способствует движению патрубков относительно друг друга. На сегодняшний день используют два типа сальниковых компенсаторов: двухсторонний (устанавливается посередине пролета между неподвижными опорами) и односторонний (устанавливается в непосредственной близости от неподвижной опоры). Данный вид компенсаторов изготавливается из стальных труб, а также из листовой стали [2].

Таблица 3. Достоинства, недостатки и особенности монтажа сальниковых компенсаторов

Достоинства	Недостатки	Особенности монтажа
<ul style="list-style-type: none"> – значительная экономия пространства вследствие малых габаритов; – возможность быстрого ремонта и обслуживания; – высокие компенсационные качества для бытовых сетей; – относительно невысокая цена. 	<ul style="list-style-type: none"> – требуется постоянная замена уплотнительного материала; – нередко возможны протечки; – усложнённый монтаж; – высокие затраты на обслуживание. 	<ul style="list-style-type: none"> – при установке сальников необходимо применять вставки, гасящие вибрацию; – данное устройство предпочтительнее устанавливать на прямолинейных участках сети; – монтаж сальникового компенсатора необходимо производить при температуре воздуха не ниже 20 градусов Цельсия.

– Линзовые компенсаторы

Такой компенсатор состоит из линз, представляющие собой сваренные по окружности полулинзы из стали. При помощи такой формы и конструкции он может сжиматься и растягиваться, компенсируя удлинение трубопровода. Внутри компенсационного устройства располагаются стаканы из стали, позволяющие уменьшить сопротивление потоку жидкости. В нижней части линз приварен штуцер, чтобы сливать конденсат [3].

Таблица 4. Достоинства, недостатки и особенности монтажа линзовых компенсаторов

Достоинства	Недостатки	Особенности монтажа
<ul style="list-style-type: none"> – небольшие габариты; – не нуждаются в периодическом обслуживании; – не занимают большого пространства; – надежны в эксплуатации; – хорошо переносят высокую температуру; – небольшая стоимость. 	<ul style="list-style-type: none"> – сложны в изготовлении; – маленькая компенсирующая способность; 	<ul style="list-style-type: none"> – при установке компенсатор растягивают на половину и закрепляют на конце трубопровода с помощью сварки. Далее его благодаря двум хомутам сжимают и закрепляют на трубопроводе; – участок трубопровода (где устанавливается компенсатор), должен находиться на опорах, чтобы устранить прогиб.

– Резиновый компенсатор

Это устройство представляет собой упругий и гибкий элемент, который служит для снижения уровней шума, гашения вибраций и гидроударов. Для их изготовления применяется жаростойкая синтетическая резина различных сортов и специальные полимерные композиции. Основным рабочим элементом является корд, который изготовлен из синтетической ткани многослойной комбинации эластомеров. Данный вид устройств еще называют вибровставкой [3].

Таблица 5. Достоинства, недостатки и особенности монтажа резиновых компенсаторов

Достоинства	Недостатки	Особенности монтажа
<ul style="list-style-type: none"> – износоустойчивость; – защита от смещения и растяжения; – могут применяться в коммуникациях холодного и горячего снабжения; – простое устройство; – легкость монтажа; – небольшой вес; – высокая химическая и температурная стойкость; – не нуждается в уходе. 	<ul style="list-style-type: none"> – неремонтируемое изделие; – не высокая износостойкость резины; 	<ul style="list-style-type: none"> – не допускается скручивать компенсатор; – перед началом монтажа нужно отцентрировать отводящий и подводящий трубопроводы – гайки устанавливаются на стороне противоположной резиновым элементам; – не допускается одновременная работа компенсационного устройства на сдвиг и растяжение.

– Самокомпенсация

Наряду с компенсационными устройствами применяют эффект самокомпенсации (углы поворота теплотрассы). Он широко используется на практике и применим для различных способов прокладки. Этот эффект нашёл своё применение на участках с поворотами за счёт упругости трубопровода.

Введение в проект резиновых, сильфонных, линзовых, сальниковых компенсаторов имеет целесообразность только, если невозможно реализовать естественную компенсацию.

В ходе нашей работы были рассмотрены основные, часто применяющиеся на практике, компенсационные устройства. В заключение мы можем сказать, что каждый вид компенсаторов имеет ряд как положительных сторон, так и отрицательных. С уверенностью нельзя сказать, какой тип будет предпочтительнее в использовании. Только после тщательного анализа проектируемого теплопровода, а также условий эксплуатации, можно определиться с выбором компенсирующего устройства.

Литература:

1. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41–02–2003.
2. Виды и назначение компенсаторов. — URL: <http://tpa.vgs.ru/articles/vidy-kompensatorov/> (дата обращения: 26.11.2018).
3. Николаев, А. А. Проектирование тепловых сетей. Справочник проектировщика / А. А. Николаев. — М.: Издательство литературы по строительству, 1965. — 359 с.

Влияние пектина на физико-химические и органолептические показатели косметического крема

Лесниковская Дарья Олеговна, студент магистратуры
Московский государственный университет пищевых производств

Ключевые слова: пектин, крем, косметика, рецептура, показатели качества.

Пектиновые вещества — это группа высокомолекулярных полисахаридов, входящих в состав клеточных стенок и межклеточных образований растений совместно с целлюлозой, гемицеллюлозой, лигнином. Наибольшее количество пектиновых веществ находится в плодах и корнеплодах. В промышленности пектин получают из яблочных выжимок, свеклы, корзинок подсолнечника.

Различают нерастворимые пектины (протопектины), которые входят в состав первичной клеточной стенки и межклеточного вещества, и растворимые, содержащиеся в клеточном соке, из которого пектиновые вещества можно получить осаждением спиртом. При созревании и хранении плодов нерастворимые формы пектина переходят в растворимые, с этим связано размягчение плодов при созревании и хранении. Переход нерастворимых форм в растворимые происходит также при тепловой обработке растительного сырья, осветлении плодово-ягодных соков.

Пектин находит широкое применение в различных отраслях народного хозяйства: в консервной и кондитерской промышленности для получения желе, мармелада, джема, повидла, конфитюра; при производстве мороженого в качестве эмульгаторов и стабилизаторов пены; в химической и фармацевтической промышленности — при изготовлении клея, моющих средств, ионообменных смол, киноплёнок и искусственных волокон на основе нитропектина и ацетилпектина; в сельском хозяйстве — для получения стойких инсектицидных эмульсий. [1, с. 3]

Пектин обладает вяжущими и успокаивающими свойствами, по этой причине его рекомендуется добавлять в средства против акне и по уходу за жирной кожей. Он образует на коже тонкую плёнку, которая увлажняет кожу и предохраняет ее от воздействия микроорганизмов. Также он способствует ускорению заживления, успокаивает воспалительные процессы, что позволяет использовать его как основной компонент в средствах от ожогов и ран.

Перхоть — одно из самых распространенных инфекционных заболеваний кожи головы, которое часто с трудом лечится. Помимо антибактериального действия пектин укрепляет и смягчает чувствительную кожу головы. В средствах для волос он играет роль эксфолианта, который мягко очищает кожный покров и придает блеск волосам.

Пектин способствует регенерации кожи и замедляет процесс ее старения. Он повышает тонус кожи, то есть придает ей упругость, пластичность, увеличивает проницаемость и крепость клеток. Кроме пектина в антивозрастные кремы обычно добавляют витамины и минералы, способствующие наиболее полному обновлению клеток кожи. Пектин же в свою очередь отвечает за ускорение этого процесса. Так, на месте старых клеток, испытывающих недостаток в необходимых веществах, появляются новые, которые получают все полезные компоненты, входящие в состав крема. Пектин достаточно быстро действует, а значит, и результат будет заметен скоро.

Также пектин способен нейтрализовать свободные радикалы, образующиеся в результате повреждения клеток под воздействием солнечных лучей. Это свойство позволяет его использовать в средствах для защиты от ультрафиолетовых излучений.

Тенденция применения пектина растет с каждым днем благодаря постоянному стремлению к натурализации косметики. В косметической промышленности пектин используют как:

- загущения и стабилизации масок, кремов, гелей самого разнообразного назначения.
- как гемостатическое средство в производстве специальных и лечебных зубных паст;
- как бактерицидное средство для выпуска антибактериальных кремов;
- с целью нормализации водного баланса, устранения шелушения и растрескивания пектиновые вещества вводят в косметические препараты для сухой и увядающей кожи (лосьоны, жидкие и густые кремы, губные помады, пудры и т.д.);
- пектиновые вещества включают также в косметические омолаживающие средства, например, в кремы-лиф-

тинги от морщин. Они обеспечивают максимальное увлажнение кожи;

– используют при производстве средств ухода за кожей и волосами, обладающие увлажняющими, заживляющими, регенерирующими и стимулирующими свойствами. Содержание пектина в разработанных косметических средствах составляет 0,1–3%. Особенно эффективны пектиносодержащие шампуни и ополаскиватели для тонких и редких волос.

– в производстве защитных косметических средств специального назначения в качестве активно действующего компонента в рецептуре шампуней и жидких мыл специального назначения для лиц, профессиональная деятельность которых связана с использованием солей тяжелых металлов. [2, с. 197]

В рецептуре крема пектин является не только биологически активной добавкой, которую вводят как компонент, обеспечивающий увлажнение, защиту и омоложение кожи. Также он играет роль загустителя и стабилизатора. Норма ввода пектина в косметические средства составляет 0,1–2,0%. Учитывая этот факт, были разработаны следующие варианты рецептур, приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Варианты рецептур крема

Компонент	Образец				
	I	II	III	IV	V
Ланолин безводный	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Моностеарат глицерина	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Стеариновая кислота	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Триэтаноламин	0,5	0,3	-	-	-
Глицерин дистиллированный	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Изопропилпальмитат	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Катон CG	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Отдушка	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ЭТДА (Трилон Б)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Вода очищенная	80,2	80,2	80,2	79,7	78,7
Пектин тыквенный	-	0,2	0,5	1,0	2,0

В связи с тем, что триэтаноламин тоже является стабилизатором, его рецептурное количество было частично или полностью заменено пектином.

Некоторые опытные образцы крема с использованием пектина не уступают по качественным характеристикам контрольному образцу и соответствуют требованиям ГОСТ 31460–2012 «Кремы косметические. Общие технические условия». Основные органолептические и физико-химические показатели произведенных образцов приведены в таблице 2.

В рецептурах косметических может быть высокое содержание воды, и, соответственно, для их стабилизации эмульсии и формирования густой консистенции вводят такие стабилизаторы как, например, триэтаноламин.

Споры среди косметологов, дерматологов и химиков о вреде использования триэтаноламина в косметике не

утихают до сих пор. Причины их в том, что он, с одной стороны, не входит в список запрещенных и опасных веществ, а с другой — это довольно неоднозначный компонент.

В малых дозах и как вспомогательное вещество триэтаноламин не представляет никакой опасности, однако следует прекратить использования средства после проявления аллергической реакции и раздражения. Высокая степень содержания триэтаноламина в косметике или других средствах может способствовать:

- сухости кожи и появлению шелушений;
- ранним возрастным изменениям и образованию морщин; нарушению pH и водного баланса кожи, а также разрушению ее защитных функций;
- раздражению, зуду и появлению акне;
- длительное воздействие при индивидуальной непереносимости может привести к появлению ожогов. [3, с. 393]

Таблица 2. Органолептические и физико-химические показатели опытных образцов крема

Наименование показателя	Контроль	I	II	III	IV
Содержание пектина,%	-	0,2	0,5	1,0	2,0
Внешний вид	Однородная масса без посторонних включений				
Цвет	Белый	Белый	Белый	Белый с кремовым оттенком	Светло-кремовый
Запах	Свойственный данному крему				
Массовая доля влаги,%	80,2	80,2	80,2	79,7	78,7
pH	5,4	5,3	5,0	4,8	4,5
Термостабильность	Стабилен	Стабилен	Стабилен	Невысокая степень расслоения эмульсии	Существенное расслоение эмульсии
Коллоидная стабильность	Стабилен	Стабилен	Стабилен	Наблюдается легкое комкование	Комкование ярко выражено

Таким образом, для снижения этих рисков в рецептуру вводят пектин.

Он способствует:

– заживлению повреждений, обладая антибактериальным и успокаивающим эффектом;

– нормализует водный баланс, устраняет шелушения и растрескивания;

– максимально увлажняет кожу;

– замедляет процесс старения кожи за счет стимулирующего и антивозрастного эффекта.

Литература:

1. Аверьянова, Е. В. Пектин. Получение и свойства. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 070100 «Биотехнология» и «Пищевые биологически активные добавки» / Е. В. Аверьянова, Р. Ю. Митрофанов. — Бийск, 2006. — 44 с.
2. Донченко, Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. — Москва: ДеЛи принт, 2007. — 276 с.
3. Паронян, В. Х. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов / А. Ю. Кривова, В. Х. Паронян. — М.: ДеЛи принт, 2009. — 668 с.

Применение инулина в косметическом производстве

Маслова Екатерина Павловна, студент магистратуры
Московский государственный университет пищевых производств

Инулин — органическое вещество из группы полисахаридов. Молекула инулина представляет собой полифруктозан, содержащий 27–35 остатков фруктозы в фуранозной форме и один остаток глюкозы.

Роль инулина для организма человека велика. Инулин в первую очередь применяют как пребиотик: попадая в кишечник, он стимулирует рост и активность бифидобактерий; ускоряет очищение организма от шлаков, стимулируя сократительную способность кишечной стенки; обволакивая слизистые оболочки желудка, защищает от механического раздражения пищей; обладает антиоксидантным действием.

Применение инулина в рацион питания ингибирует развитие опухолей, эффективен при лечении атеросклероза, предотвращая образование кровяных сгустков. «Диету с инулином используют также для нормали-

зации уровня сахара в крови у больных сахарным диабетом» [2].

Инулин нашел свое применение как в пищевой, так и косметической промышленности.

«За счет способности инулина взаимодействовать с водой и образовывать кремообразный гель с вязкой и жироподобной консистенции, его используют в пищевой промышленности как имитатор жира в обезжиренных продуктах» [3]. Таким образом инулин используют в пищевой промышленности для производства молочной, хлебобулочной, мясной и кондитерской продукции.

Что касается косметической промышленности, роль инулина в ней также многогранна. Его применяют как БАВ (биологически-активное вещество) в производстве масок для лица, увлажняющих кремов, шампуней, бальзамов, молочка для тела.

В шампуни и бальзамы для волос инулин добавляют как кондиционирующий ингредиент. Средства по уходу за волосами на основе инулина обладают способностью образовывать гладкую пленку на коже и волосах, тем самым делая их гладкими, шелковистыми, придавая блеск.

Увлажняющие косметические крема на основе инулина подходят для любого типа кожи. Инулин способствует увлажнению, делая кожу гладкой и бархатистой. За счет

того, что инулин является растительным полисахаридом, он не повреждает роговой слой кожи, сохраняет полезную микрофлору на поверхности эпидермиса, способствует лучшему усвоению активных веществ так же добавленных в рецептуру косметического средства.

Ниже приведена рецептура косметического крема, в которую включен инулин, как биологически активное вещество. Крем, приготовленный по данной рецептуре, является увлажняющим, подходит для всех типов кожи.

Ингредиент	Количество, %
Жировая фаза	
Натуральные масла:	
— масло виноградной косточки	10%
— абрикосовое масло	8%
Эмульгатор — полисорбат (Твин 80)	4%
Водная фаза	
Вода (дистиллированная)/ гидролаты/ отвары трав	70%
Активная фаза:	
Инулин	5%
Витамин Е (токоферол)	3%

Данный косметический крем имеет достаточно легкую и доступную рецептуру. Его можно приготовить и в домашних условиях. Основа крема — эмульсия типа «масло в воде», поэтому он легко впитывается, обладает увлажняющим эффектом, не оставляет жирных следов, легко смывается водой. В качестве жировой фазы используются натуральные масла. Водную фазу можно выбирать индивидуально по характеру и назначению производимого крема, это может быть как вода дистиллированная, так и отвары лечебных трав, которые обладают успокаивающим действием.

Инулин добавлен в активную фазу, за счет него, крем обладает увлажняющей способностью, делает кожу мягкой и шелковистой, защищает эпидермис от неблагоприятных внешних факторов. Инулин способствует естественной регенерации клеток, активирует выработку коллагена, выравнивает рельеф эпидермиса, способствует разглаживанию морщин, устраняет воспаления. Так же инулин удерживает запах отдушки.

Проанализировав все достоинства инулина как биологически-активного вещества в косметике, можно сделать вывод что указанные свойства, позволяют применять его

как в гигиенической, так и декоративной натуральной косметики.

Противопоказаний к применению инулина практически нет, он не наносит вреда организму. Исключением является: индивидуальная непереносимость; противопоказан как пребиотик беременным, кормящим женщинам. В данных случаях не рекомендуется использовать пищевые продукты в состав которых входит инулин, а также косметические средства с данным компонентом.

Как говорилось ранее, инулин — это природный полисахарид, он широко распространен в растениях. Главными рекорсменами по содержанию инулина являются топинамбур, цикорий и якон.

В технологии производства инулина в качестве сырья более перспективным является топинамбур, благодаря высокой урожайности, низких затратах на его возделывание, устойчивость к климатическим условиям, таким как холод. Клубни топинамбура содержат 20–22% инулина.

Топинамбур и другие виды инулинсодержащего сырья служат также сырьем для получения фруктозо-глюкозного сиропа.

Литература:

1. Доценко В. А. Организация лечебно-профилактического питания / В. А. Доценко, Г. Н. Бондарев, А. Н. Мартинчик. — Л.: Медицина, 1987. — 216 с.
2. Ефимов А. С. Топинамбур — лечебно-профилактический продукт при сахарном диабете и ожирении / Ефимов А. С., Ванюхина Л. Т., Орлова А. В., Мельник И. М. // Топинамбур и топинамбур — проблемы возделывания и использования: Тезисы докладов 3-й Всесоюзной научно-производственной конференции. — Одесса. — 1991. — С. 121–122.
3. Перспективы производства и применения инулина и его производных их корнеплодов цикория в России / Н. Г. Гулюк, Т. С. Пучкова, Д. М. Пихало // Сб. докл. III Юбилейной междунар. выст. и конф. Высокоэффективные пищевые технологии, методы и средства для их реализации — М.: Изд. Комплекс МГУПП, 2005. — С. 44–45.

Замена захватного устройства у промышленного робота «Вахтёр»

Махов Александр Юрьевич, студент;

Узлов Иван Владимирович, студент;

Научный руководитель: Поезжаева Елена Вячеславовна, кандидат технических наук, профессор
Пермский национальный исследовательский политехнический университет

*Мы хотели бы привлечь внимание читателя к имеющейся, и остающейся по нынешний день актуальной проблеме — применению, распространению и модернизации моделей промышленной робототехники. В данной работе будет представлен перспективный проект усовершенствования, методом замены механизмов захвата, уже существующего промышленного робота **Вахтёр**, разработанного американской корпорацией **Rethink Robotics**. Данный механизм всецело является «руками» модернизируемого робота, от действия которого зависит успех выполнения производственных задач. В качестве доказательной базы будут опубликованы, проанализированы и растолкованы расчеты основных характеристик робота, особенно значимые при его дальнейшей эксплуатации на производстве.*

Ключевые слова: промышленная робототехника, Вахтёр, захватное устройство, конструкция манипулятора, робот.

Replacement gripping device of an industrial robot «Vahter»

We would like to draw the reader's attention to the existing and still relevant problem — the application, dissemination and modernization of industrial robotics models. This paper will present a promising improvement project, by replacing the capture mechanisms of the existing industrial robot Baxter, developed by the American Corporation Rethink Robotics. This mechanism is entirely the « hands » of the modernized robot, the action of which depends on the success of production tasks. As an evidence base will be published, analyzed and explained the calculations of the main characteristics of the robot, especially significant in its further operation in production.

Keywords: industrial robotics, Baxter, gripping device, manipulator design, robot.

Если каждому взяться за руки, то некому будет по ним бить.

Леонид Сухоруков

На сегодняшний день отечественному рынку роботизированных технологий есть к чему стремиться, вызвано это тем, что спрос на промышленных роботов будет всецело зависеть от заинтересованности руководства предприятий, для которых выход на новый уровень производственного оснащения зачастую является трудно-выполнимой задачей. Преимущества от перехода на роботизированные технологии уже оценили во множестве зарубежных государств, где активно ведутся разработки и усовершенствование новейших образцов промышленной робототехники, которые в значительной мере увеличивают качество выпускаемой предприятием продукции, производительность и гибкость производственных процессов.

Еще 5 лет назад, был представлен Вахтёр — первый робот из разрабатываемого семейства доступных и интеллектуальных роботов, способных выполнять производственные задачи разной степени сложности. Как заявляет разработчик модели — американская инженеринговая компания **Rethink Robotics**, Вахтёр — это высокотехнологичный показатель последних мировых достижений в области промышленной робототехники. Он наделен способностью, которая ранее была присуща

лишь человеку — обучаемостью. Для обучения нужно просто подержать предмет перед его видеокameraми, расположенными в голове, грудной клетке и на концах обеих рук и показать требуемое действие или последовательность действий. Высокочастотный компьютер запоминает каждое движение, фиксируемое cameraми, и воспроизводит их в точности, даже быстрее, чем это делает человек, его «обучающий». Вахтёр обладает 360-градусным обзором и фронтальной cameraй для определения присутствия людей в рабочем пространстве, двумя манипуляторами с 7 степенями свободы, мобильной подставкой с замками для передвижения и закрепления робота. Кроме того, машина оснащена полноценной системой управления, включающей само оборудование, программное обеспечение, управление, пользовательский интерфейс, систему безопасности и сенсоры.

Однако сказать, что робот является совершенным нельзя, поскольку конструкция манипулятора выполнена по схеме захватного устройства с параллельным кинематическим механизмом скользящего типа — двумя параллельными зацепными губками перемещаются навстречу друг другу с помощью скользящего механизма.



Главный недостаток данной конструкции манипулятора является сравнительно высокий коэффициент трения скользящих элементов вследствие неустраняемых погрешностей при изготовлении и сборке скользящего механизма. Конструктивная особенность, являющаяся препятствием для получения продукции с наименьшим наличием шероховатостей на поверхностях готовых изделий.

На производстве изделий с предъявлением высоких стандартов качества этот минус будет особенно существенным.

Думаю, многим знаком афоризм «Золотые руки», который говорят в качестве комплимента опытному мастеру, безупречно знающему своё дело.

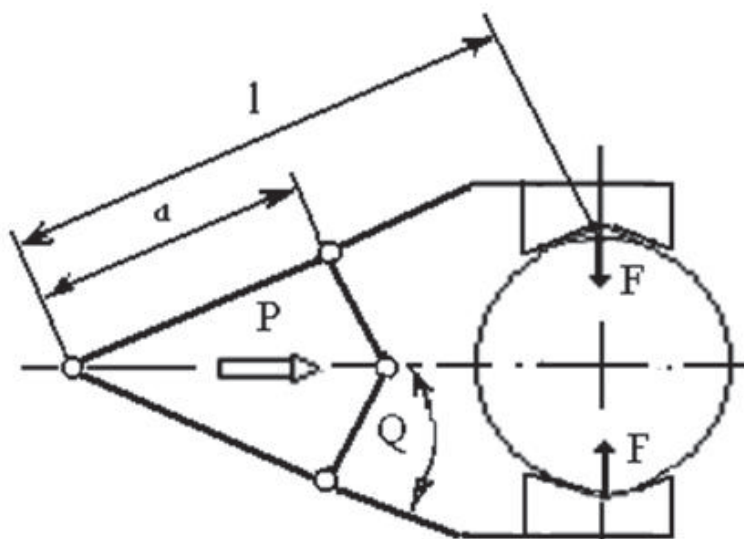
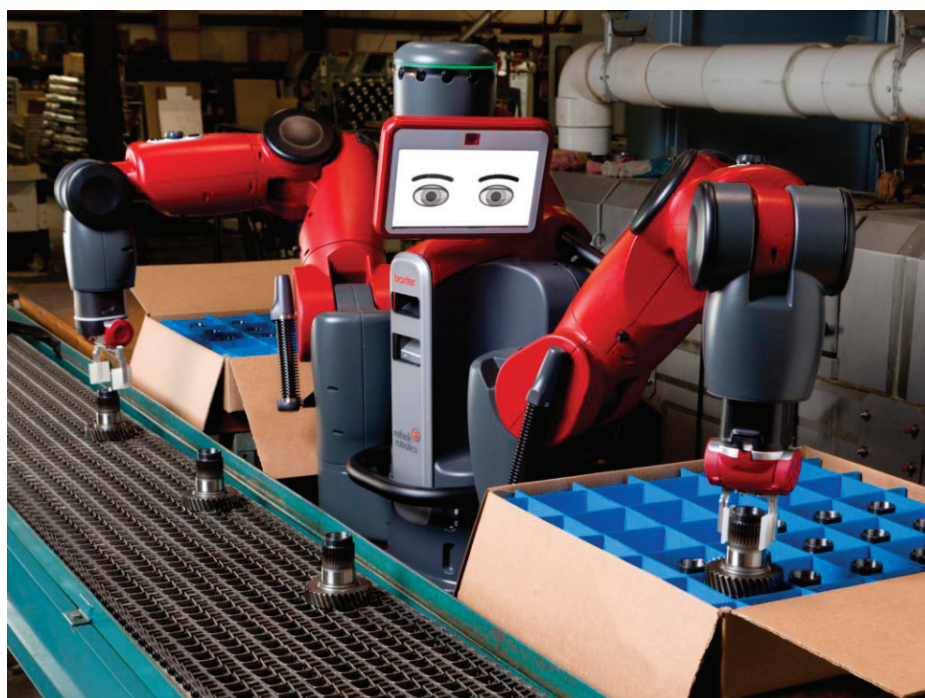
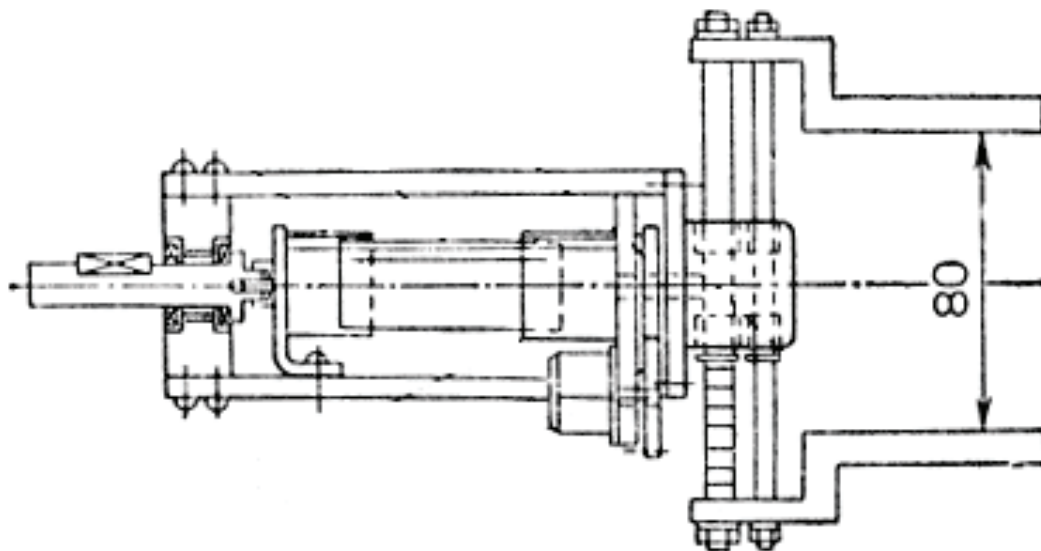
Но на данном этапе сделать подобный комплимент роботу Вахтёр довольно сложно. Но что можно еще сделать, если в конструкции манипулятора уже применены композиционные материалы, гораздо меньший коэффициент трения, чем металлы и сплавы?

Выход из данной ситуации есть! Для возможности работы промышленного робота Вахтёр в условиях, требующих минимального трения деталей с манипулятором данного типа, можно заменить его на другой, удовлетворяющий условиям выше поставленной задачи.

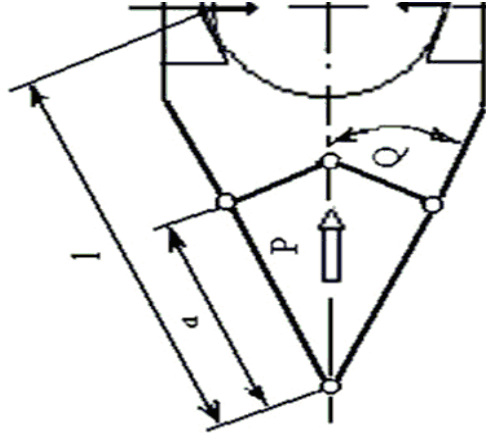
Лучшим решением стала установка на тестируемого робота захватное устройство рычажного механизма. Главные плюсы такого устройства — высокая сила зажима и гораздо меньшее значение коэффициента трения при захвате и удержании объекта производства.

Также применение подобного решения позволяет снизить усилия при перемещении деталей, в трехмерном пространстве.

Данные выводы были сделаны не случайно, ведь каждый параметр имеет немалое влияние на качество продукции, получаемой на выходе после взаимодействия с промышленным роботом, поэтому каждый из них был вычислен, ссылаясь на стандарты предприятия и выполняемых роботом технических операций.



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y					
Тип механизма: рычажно-клиновой																													
Используемая в расчете деталь: подшипник 307(6307). Характеристики изделия: внутренний диаметр $D=80$мм, ширина $B=21$мм, вес $0,43$ кг = $4,22$ Н.																													
Вес изделия (G)		Коэффициент запаса (K)		Вертикальная скорость (v_v)		Горизонтальная скорость (v_h)		Угловая скорость руки относительно вертикальной оси (рад/с)		Угловое ускорение поворота 3ψ (ϵ)																			
4,22		1,50		0,50		2,00		1,00		60,00		0,50		1,30		0,21													
Ускорение свободного падения (g)		Коэффициент трения (μ)		Ускорение вертикального движения (a_v)		Ускорение горизонтального движения (a_h)		Угол наклона линейного перемещения (F)		Угол наклона плоскости (F)		Угол отклонения хвостователя от горизонтальной оси		Угол наклона хвостователя от горизонтальной оси		Длина захватывающего механизма (l)		Тангенс угла наклона губок		Расстояние до механизма сгибания									
9,80		0,10		0,50		0,91		77,61785714		120,00		-1,73205		30,00		0,11		0,0605											
Усилие при вертикальном линейном перемещении (F)		Усилие при горизонтальном линейном перемещении (F)		Усилие при вращении захватного устройства в горизонтальной плоскости (F)		Усилие при одновременном движении во всех трех направлениях (F)		Движущая сила, развиваемая приводом устройства		Коэффициент трения (μ)		Коэффициент трения (μ)		Коэффициент трения (μ)		Коэффициент трения (μ)		Коэффициент трения (μ)		Коэффициент трения (μ)		Коэффициент трения (μ)		Коэффициент трения (μ)		Коэффициент трения (μ)		Коэффициент трения (μ)	
-3416,484525		4,704112554		4,434664837		-207,0651117		-206,87785																					
$K_1 \leq 4 \cdot g$		$K_2 = 1 + \frac{a}{g}$		$K_3 = \frac{v}{t_n}$		$K_4 = \frac{v}{t_n}$		$K_5 = \frac{v}{t_n}$		$K_6 = \frac{v}{t_n}$		$K_7 = \frac{v}{t_n}$		$K_8 = \frac{v}{t_n}$		$K_9 = \frac{v}{t_n}$		$K_{10} = \frac{v}{t_n}$		$K_{11} = \frac{v}{t_n}$		$K_{12} = \frac{v}{t_n}$		$K_{13} = \frac{v}{t_n}$		$K_{14} = \frac{v}{t_n}$		$K_{15} = \frac{v}{t_n}$	
$\frac{P}{F} = \frac{l}{a \cdot \sin Q}$		$\frac{a_v}{g} = \frac{0,5}{1} = 0,5$		$\frac{a_h}{g} = \frac{0,91}{1} = 0,91$		$\frac{a_r}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$		$\frac{a_z}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$		$\frac{a_z}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$		$\frac{a_z}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$		$\frac{a_z}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$		$\frac{a_z}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$		$\frac{a_z}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$		$\frac{a_z}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$		$\frac{a_z}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$		$\frac{a_z}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$		$\frac{a_z}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$		$\frac{a_z}{g} = \frac{1,365}{5} = 0,273$	
Силосовое передаточное отношение		16,5		16,5		16,5		16,5		16,5		16,5		16,5		16,5		16,5		16,5		16,5		16,5		16,5		16,5	



Вычисление коэффициентов для захватного устройства

В результате эксперимента, сфера применения робота Бахтёр в промышленности значительно расширилась, что особенно важно при его эксплуатации на многоотраслевых предприятиях, выпускающих продукцию с высокими предъявляемыми стандартами качества или же наукоемкую продукцию малых размеров.

Стоит ли говорить, какая огромная польза для развития отечественной промышленности была бы получена при массовом вводе в эксплуатацию модернизированных роботов

разных конструкций и с применением инновационных технических решений? Но, к сожалению, этого пока не произошло. Остается лишь надеяться на то, что в ближайшем будущем этот парадокс исчезнет, а квалифицированные людские кадры будут рука об руку работать с машинами, которые ими же были созданы. Ведь только тесным взаимодействием человека и техники решаются все основные проблемы современности, и при подобном сотрудничестве бить по рукам будет некому, ибо обе стороны их уже пожмут друг другу.

Литература:

1. «Выбор и расчет захватных устройств промышленных роботов» Я. Н. Отений, П. В. Олыштынский.
2. [<https://www.rethinkrobotics.com/baxter/>]
3. «Теория механизмов и механика машин» Поезжаева Е. В.

Анализ потерь при производстве сахара (на примере ОАО «Атмис-сахар» г. Каменки)

Садовникова Мария Анатольевна, кандидат технических наук, доцент;
Макарова Людмила Викторовна, кандидат технических наук, доцент
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

От брака на производстве не застрахована ни одна компания. Но все стремятся минимизировать его. Это позволяет не только сэкономить за счет улучшения качества продукции, но и повысить лояльность клиентов.

Чтобы минимизировать потери от брака, необходима проводить и внутреннюю работу: устанавливать причины.

Брак наносит удар не только по имиджу компании, но и по финансовому благосостоянию, что приводит также к снижению рентабельности производства. Поэтому брак необходимо контролировать и, как бы это странно это ни звучало, — планировать, кроме того, разрабатывать мероприятия по минимизации негативного эффекта от брака на производстве [1,2].

Реализация корректирующих и предупреждающих действий требует предварительного анализа уровня брака и причин возникновения дефектов [3]. В статье представлен анализ потерь при производстве сахара на ОАО «Атмис-сахар» г. Каменки.

Ключевые слова: *потери, жизненный цикл, меласса, диаграмма Парето.*

Выход сахара при переработке сахарной свеклы существенным образом зависит от величины потерь.

Основными видами потерь сахара являются:

- Потери сахара при хранении и транспортировке свеклы;
- Потери сахара в производстве;
- Потери сахара в мелассе.

Общее число потерь на всех этапах жизненного цикла продукции составляет 2,7%. Доля потерь сахара при транспортировке и хранении составляет 0,6%, при производстве 0,9%, в мелассе 1,2%.

С помощью диаграмм Парето выявим виды потерь при транспортировке и хранении, на предприятии, потери сахара в мелассе и выясним наиболее значимые из них (та-

блица 1–3). Диаграммы Парето представлены на рисунках 1–4.

Таким образом, по результатам анализа можем сделать следующие выводы. Приоритетными потерями в процессе транспортировки и хранения являются потери при транспортировке свеклы с поля и потери при хранении на складе 29,5% и 43,6% соответственно, при производстве потери при обессахаривании стружки методом диффузии и потери при очистке сока 27,5% и 18% соответственно, а приоритетные потери в мелассе это потери при сульфитации и при сгущении сока на выпарной установке 48,2% и 35,6%.

Максимальный процент потерь от общего количества составляют потери в мелассе 1,2%, следовательно, устранение проблем в мелассе позволит снизить неподвижные расходы и увеличить выпуск продукции.

Таблица 1. Потери при транспортировке и хранении

№ потерь	Виды потерь	Доля в общем количестве, %	Накопленный процент, %
1	Потери при хранении на складе	0,2616	43,6
2	Потери при транспортировке свеклы с поля	0,177	67,5
3	Потери при выгрузении свеклы самотеком на свеклопункт	0,063	87
4	Потери при подачи на завод при помощи сплавных площадок	0,0426	94,1
5	Потери при укладке в кагаты или бурты	0,0354	98,6
6	Прочие	0,0204	100

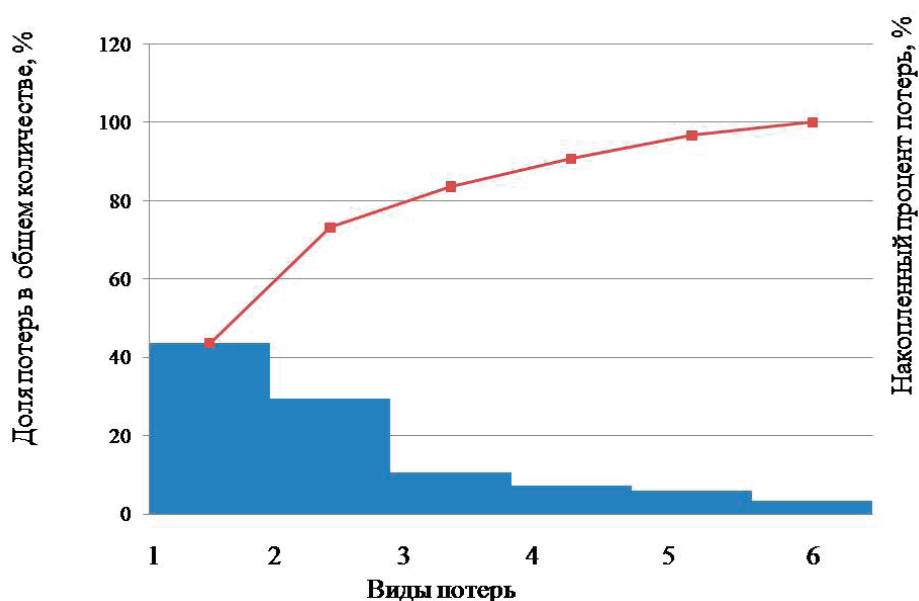


Рис. 1. Диаграмма Парето потерь при транспортировке и хранении

Таблица 2. Потери на производстве

№ потерь	Виды потерь	Доля в общем количестве, %	Накопленный процент, %
1	Потери при обессахаривании стружки методом диффузии	0,2475	27,5
2	Потери при очистки сока $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CO_2	0,162	45,5
3	Потери при сульфитации	0,144	61,5
4	Потри при сгущении сока на выпарной установке	0,1152	74,3
5	Потери при измельчении свеклы в стружку	0,063	81,3
6	Потери при центрифугировании утфелей	0,0603	88
7	Потери при сушке	0,0441	92,9
8	Прочие	0,0189	95
9	Потери при фильтровании	0,018	97
10	Потери при кристаллизации сахара в вакуум-аппарате	0,0135	98,5
11	Потери при мойке свеклы	0,009	99,5
12	Потери при отделении грубых примесей	0,0045	100

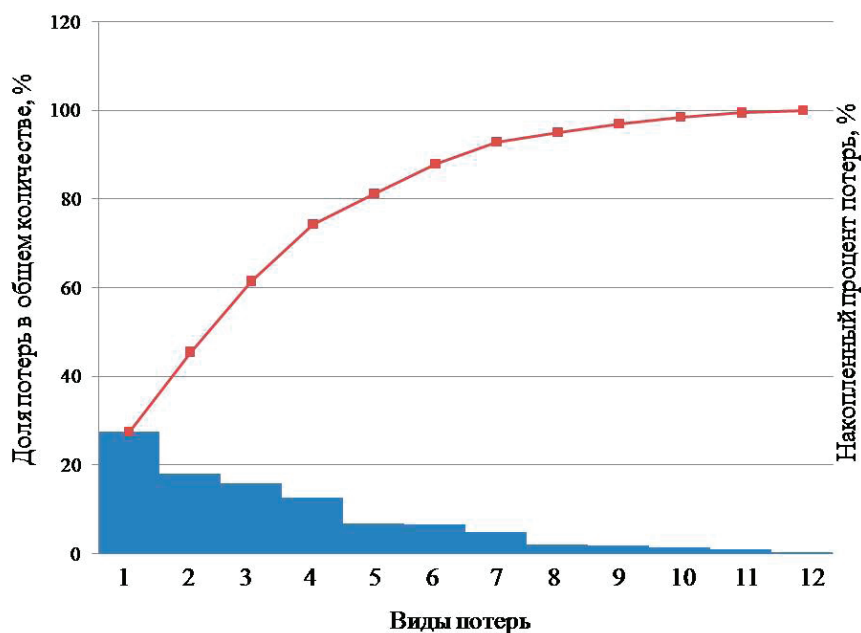


Рис. 2. Диаграмма Парето потерь на производстве

Таблица 3. Потери в мелассе

№ потерь	Виды потерь	Доля в общем количестве, %	Накопленный процент, %
1	Потери при сульфитации	0,5784	48,2
2	Потри при сгущении сока на выпарной установке	0,4272	83,8
3	Потери при кристаллизации сахара в вакуум-аппарате	0,0864	91
4	Потери при центрифугировании утфелей	0,0648	96,4
5	Потери при сушке	0,0336	99,2
6	Прочие	0,0096	100

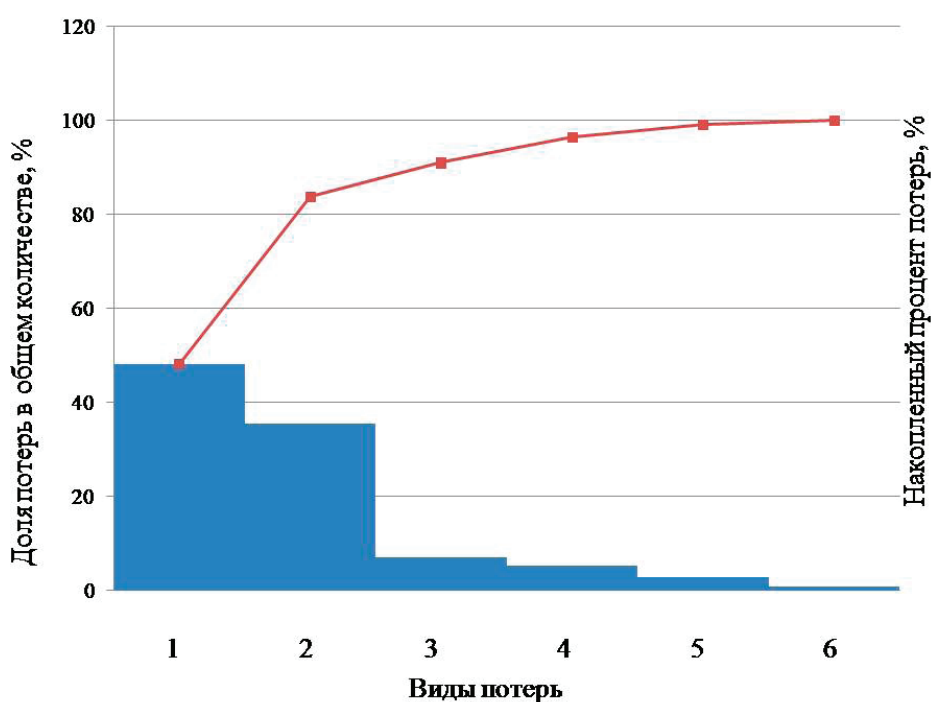


Рис. 3. Диаграмма Парето потерь в мелассе

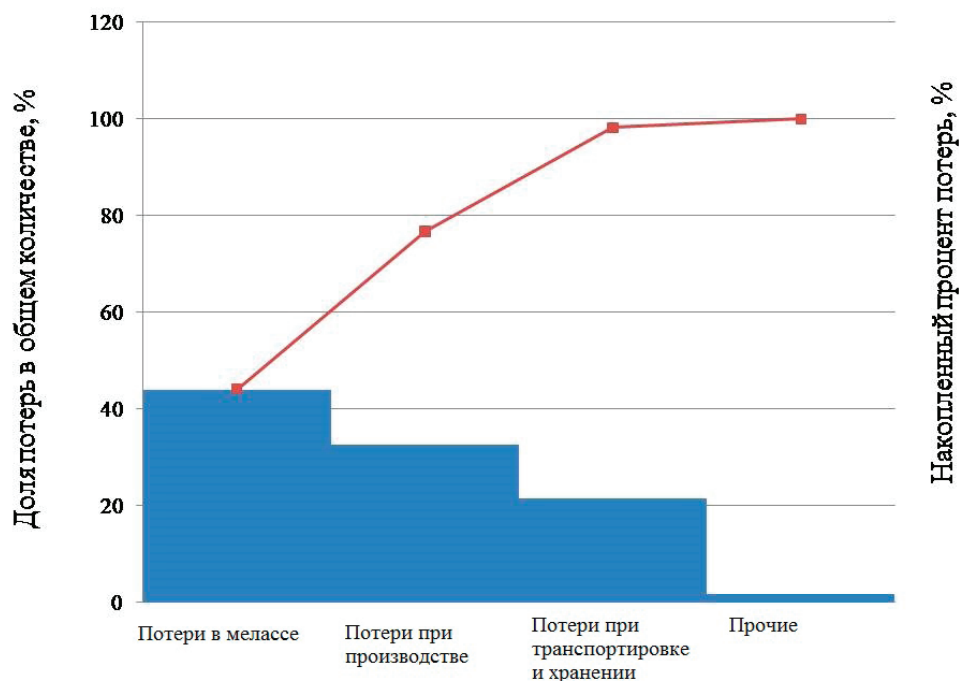


Рис. 4. Диаграмма Парето потерь на всех этапах жизненного цикла продукции

Литература:

1. Макарова, Л.В. Анализ потерь при производстве продукции строительного назначения / Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов, С.Г. Малёбнова // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование. — 2016. — № 2 (3). — С. 4–9.
2. Тумбаков, С.В. Оценка и анализ затрат на качество при производстве продукции / С.В. Тумбаков, Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов // Образование и наука в современном мире. Инновации. — 2017. — № 3 (10). — С. 263–171.
3. Мищенко, С.В. Экспертные оценки затрат на качество образовательных услуг технического университета / С.В. Мищенко, С.А. Пахомова, С.В. Пономарев [и др.] // Вестник ТГТУ. — 2005. — Том 11, № 2Б. — С. 531–538.

Пути повышения эффективности применения обычных средств поражения

Токунов Александр Юрьевич, студент магистратуры

Высшая школа системного инжиниринга Московского физико-технического института

Исламов Вадим Кадимович, доктор технических наук

Главный научно-исследовательский испытательный центр робототехники Министерства обороны Российской Федерации (г. Москва)

Статья содержит основные результаты анализа соответствия технических характеристик обычных средств поражения предъявляемым к ним требованиям назначения. Предложены конструктивные пути повышения эффективности применения обычных средств поражения.

Ключевые слова: средства поражения, конструкция, компоновка, эффективность.

Подавляющая часть обычных средств поражения (СП) состоит из планера, двигательной установки, боевой части и системы управления, которая объединяет в своём составе системы навигации, контроля параметров полёта, стабилизации, наблюдения и органы управления полётом.

Планер объединяет все составные части и влияет на дальность применения и поражающее действие (для осколочно-фугасных боевых частей) СП. Двигательная установка обеспечивает необходимую дальность применения, скорость и время полёта, а также может использоваться для

изменения направления полёта. Система управления отслеживает положение СП в пространстве относительно цели и направляет СП на цель. Боевая часть обеспечивает поражение цели. Комбинация и виды составных частей определяет назначение, диапазоны технических характеристик и тактику применения любого СП.

Существующие компоновки СП можно охарактеризовать: не обеспечивают в полной мере требуемые характеристики; превосходят требуемые характеристики; располагают низким соотношением эффективность-стоимость; не оптимальны по набору реализуемых функций. В данной статье предлагается рассмотреть широко применяемые СП, оценить существующие и рассмотреть альтернативные компоновки.

Крылатая ракета (КР) — летательный аппарат, движущийся за счёт реактивной тяги двигательной установки по заданной траектории и предназначенный для поражения наземных и морских целей. Характерной особенностью КР является возможность полёта на сверхмалых высотах на конечном участке траектории, что позволяет эффективно преодолевать системы противовоздушной обороны (ПВО) и противоракетной обороны (ПРО). Основными целями КР являются хорошо защищённые наземные пункты управления, элементы аэродромов, систем ПВО и ПРО, ангары и места хранения топлива и боеприпасов на складах, портовые сооружения, а также надводные суда противника [1]. Дальность применения до 360 км для тактических и до 5500 км для стратегических КР, скорость полёта от 1200 до 2500 км/ч, масса боевой части может составлять от 145 кг до 450 кг, высота полёта над землёй — от 10 до 150 м, над водой до 20 м, круговое вероятностное отклонение — от 2,4 до 10 м. Особенностью КР является сравнительно низкая (околозвуковая) скорость полёта, что увеличивает время подлёта к цели и вероятность перехвата на маршруте полёта. Повышение скорости возможно реализовать заменой турбореактивных двухконтурных двигателей (ТРДД) на комбинированную схему: ракетный твёрдотопливный двигатель (РДТТ) в качестве стартового ускорителя (до 3600 км/ч) и сверхзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель (ПВРД), используемый в качестве маршевого двигателя для дальнейшего разгона (до 6000 км/ч) и поддержания скорости полёта.

Авиационная ракета (АР) — летательный аппарат, запускаемый с воздушного носителя и движущийся к цели за счёт реактивной тяги своей силовой установки. Авиационные ракеты подразделяются на управляемые и неуправляемые. АР делятся на два класса: «воздух-поверхность» и «воздух — воздух».

Управляемые АР класса «воздух-поверхность» предназначены для поражения средне- и малоразмерных наземных стационарных объектов и позиций противника, а также движущихся целей (танки, другая бронированная техника, автомобили, катера) [2]. Дальность применения АР может составлять до 1000 км, масса боевой части — от 120 до 906 кг, скорость полёта — от 1000 до 2700 км/ч,

круговое вероятностное отклонение — от 2,4 до 10 м. Управляемые АР класса «воздух-поверхность» тактического назначения имеют дальность применения до 10 км, массу боевой части до 12 кг, скорость полёта до 2160 км/ч и круговое вероятностное отклонение 1–2 м.

Цели, назначаемые для поражения управляемыми АР класса «воздух-поверхность», как правило, неподвижные или малоподвижные, что не требует от управляемой ракеты достижения высоких скоростей полёта. Считается, что высокая скорость полёта АР увеличивает вероятность преодоления систем ПВО и ПРО. Однако, средства поражения современных систем ПВО и ПРО уже сейчас значительно превосходят по скорости полёта управляемые АР. Так, скорости зенитных ракет ПВО и противоракет ПРО могут достигать более 3600 км/ч, против 2700 км/ч управляемых АР. Это обстоятельство позволяет рассмотреть возможность и целесообразность использования менее скоростной, но более компактной двигательной установки в конструкциях и схемах компоновки АР. Например, замена РДТТ на электродвигатель с импеллерной компрессорной установкой может снизить скоростные характеристики ракеты, но за счёт меньших габаритных размеров позволить оснастить ракету средствами постановки ложных воздушных целей и увеличить живучесть АР, как средства поражения. Большая часть управляемых АР класса «воздух-поверхность» имеет конструкцию планера, которая не обеспечивает высокоэффективное планирование на траектории полёта. Использование раскладывающихся аэродинамических поверхностей может позволить сократить энергетические затраты на движение в плотных слоях атмосферы и сохранить дальность полёта при менее мощном маршевом двигателе. При необходимости увеличения манёвренности на подходе к цели возможно применение дополнительного РДТТ.

Управляемые АР класса «воздух-воздух» предназначены для поражения летательных аппаратов. Эффективная дальность пуска может составлять более 100 км, масса боевой части — до 15 кг, скорость полёта — от 2700 до 4900 км/ч. Характерным является применение инфракрасной головки самонаведения для управляемых АР малой дальности и радиолокационной головки самонаведения с инерциальной корректируемой системой наведения для АР средней и большой дальности [3]. Управляемые АР класса «воздух-воздух» способны поражать цели, движущиеся со скоростью до 3500 км/ч в режиме «форсаж» и перегрузкой 11 ед. g. В связи с тем, что современные скоростные и манёвренные АР класса «воздух-воздух» превышают скорости полёта потенциальных целей, преимущество в воздушном бою будет обеспечиваться за счёт увеличения эффективной дальности пуска ракеты. Увеличение дальности пуска АР с сохранением показателей скорости и манёвренности возможно за счёт замены РДТТ на комбинацию воздушно-реактивного двигателя (ВРД) и РДТТ, который используется в фазе активного маневрирования.

Неуправляемые АР класса «воздух-поверхность» предназначены для нанесения ударов по наземным площадным объектам (целям). Конструкция неуправляемых АР состоит из твердотопливного двигателя, боевой части моноблочного или кассетного типа и блока стабилизаторов. Дальность пуска может составлять от 1 до 4 км, скорость полёта — от 1600 до 2500 км/ч, время полёта — до 3 с, масса боевой части от 0,8 до 194 кг. Неуправляемые АР характеризуются невысокой точностью наведения, и как следствие, имеют ограничения по применению. Повысить точность наведения ракеты в наземную цель без установки на неё дорогостоящей головки самонаведения и блока рулевого привода возможно за счёт блока корректирующих двигателей и системы управления двигателями по радиоканалу с носителя. Такой подход требует обеспечения постоянства центра масс, что невозможно обеспечить при работе РДТТ. Альтернативой РДТТ может стать электрический двигатель с импеллерной компрессорной установкой. Использование электрического двигателя может позволить не только решить вопрос с постоянством центра масс ракеты, но и решить проблему воздействия струи РДТТ на фюзеляж носителя. Другим достоинством такого решения может стать снижение массы всей АР или увеличение массы боевой части за счёт сокращения массы и размеров двигательной установки.

Авиационная бомба (АБ) — авиационное средство поражения, сбрасываемое с летательного аппарата и предназначенное для поражения объектов тыла и коммуникаций, военно-промышленных и энергетических объектов противника, боевой техники и живой силы, а также наземных и подводных целей. Авиационные бомбы могут быть моноблочными, модульными и кассетными. По управляемости АБ разделяются на неуправляемые и управляемые [4]. Высоты метания управляемых АБ могут составлять от 50 до 13000 м, дальность сбрасывания — от 60 км и более, масса бомб — от 200 до 1500 кг, скорость метания — от 1000 км/ч (от 200 км/ч для бетонобойных), круговое вероятностное отклонение — от 2 до 15 м. Масса неуправляемых АБ может составлять от 120 до 500 кг, коэффициент наполнения — до 0,95, высоты метания — от 30 до 20000 м, скорости полёта носителя при бомбометании — от 500 до 2000 км/ч.

Задача повышения эффективности применения управляемых авиационных бомб связана с увеличением дальности сбрасывания, что позволяет избежать вхождение носителя в зону ПВО противника. Одним из способов увеличения дальности действия АБ может рассматриваться применение двигательной установки и аэродинамической схемы, обеспечивающих их эффективное планирование в полёте и наведение на цели. Двигательная установка должна обеспечивать длительное время работы и иметь небольшие массогабаритные характеристики. Приемлемым вариантом может стать применение в конструктивно-функциональных схемах АБ электрических двигательных установок.

Артиллерийская мина (АМ) — снаряд, выстреливаемый из миномёта и предназначенный для поражения открыто расположенной и укрытой живой силы. Артиллерийские мины подразделяются на неуправляемые и управляемые. В зависимости от калибра масса артиллерийских мин варьируется от 3,1 до 134 кг, масса взрывчатого вещества — от 0,45 до 32 кг, начальная скорость от 320 до 360 м/с, предельная дальность полёта — от 3000 до 9500 м, круговое вероятностное отклонение до 2 м.

Повышение дальности и точности стрельбы неуправляемыми АМ связано с применением органов и систем управления (наведения), а также оснащением этих средств поражения эффективной двигательной установкой. Оснащение АМ раскрывающимися аэродинамическими поверхностями и телевизионной головкой самонаведения в совокупности с малогабаритной двигательной установкой может позволить обеспечить режим аэродинамического полёта и барражирования в воздухе с возможностью ведения разведки и перенацеливания. Таким двигателем может выступать малогабаритный электрический двигатель с импеллерной компрессорной установкой, обеспечивающий необходимую длительность полёта АМ. Важным направлением повышения эффективности АМ может считаться и снижение заметности выстрела за счёт запирающих газов в хвостовике [5]. Такая схема препятствует появлению вспышки и громкого хлопка при выстреле из миномёта, что снижает вероятность его обнаружения и поражения ответным огнём противника. Повышение эффективности управляемых АМ также связано с увеличением дальности выстрела за счёт применения новых двигательных установок.

Артиллерийский выстрел (АВ) — боеприпас, выстреливаемый из артиллерийского орудия и предназначенный для поражения открыто расположенной и укрытой живой силы, техники и сооружений. Артиллерийские выстрелы подразделяются на неуправляемые и управляемые [6].

АВ классифицируются в зависимости от решаемых задач, объектов (целей) поражения и вида артиллерийских систем. АВ могут быть в различном снаряжении и иметь различный калибр, например, 100, 125 и 152 мм. Масса современных осколочно-фугасных снарядов (ОФС) может варьироваться от 4 до 44 кг, дальность стрельбы составлять 4–6 км для танковой и до 25 км для полевой артиллерии, начальная скорость снаряда от 350 до 850 м/с. Повышение эффективности ОФС тесно связано с решением задачи замены корпуса естественного дробления на корпус с полуготовыми поражающими элементами, применения комбинированного взрывчатого вещества, а также обеспечения переменной точки инициирования и действия взрывателя, обеспечивающего воздушный подрыв. Реализация указанной схемы может позволить создать равномерное и направленное осколочное поле и повысить вероятности поражения многих потенциальных целей, расположенных на открытой местности (поверхности).

Современные бронебойные АВ, как правило, калибра 125 мм имеют массу снаряда до 7 кг, дальность стрельбы — до 4 км, начальную скорость полёта снаряда — до 1750 м/с и бронепробитие до 650 мм на дальности выстрела до 2000 км. Повышение эффективности бронебойных АВ связано с увеличением скорости поражающего элемента при подходе к цели и его массы. Повышение скорости бронебойных снарядов реализуется за счёт применения новых видов порохов, например, загущенных порохов. Повышение массы поражающего элемента может достигаться снижением массы корпуса снаряда за счёт применения композитных материалов.

Кумулятивные АВ калибра 125 мм имеют массу снаряда до 19 кг, дальность стрельбы из противотанковой пушки — до 4 км и начальную скорость полёта до 915 м/с. Повышение эффективности стрельбы кумулятивными АВ связано с обеспечением необходимого расстояния срабатывания снаряда перед целью. Необходимое расстояние возможно обеспечить за счёт применения телескопической конструкции снаряда или установки неконтактного датчика цели.

Литература:

1. Советские и российские крылатые ракеты: история // Популярная механика. URL: <https://www.popmech.ru/weapon/8246-krylatye-rakety-istoriya-liderstva-vooruzhenie-rossii/> (дата обращения: 29.11.2018).
2. Миропольский Ф. П. Авиационные средства поражения. — М.: Военное издательство, 1995. — 255 с.
3. Марковский В., Перов К. Советские авиационные ракеты «воздух-воздух». — М.: ЭКСПРИНТ, 2005. — 50 с.
4. Авиационные бомбы: устройство и основные виды // militaryarms.ru. URL: <https://militaryarms.ru/boepripasy/bomby/aviazionnie/> (дата обращения: 29.11.2018).
5. Гаубица диверсанта. Чем опасен новый бесшумный российский миномет «Галл» // РИА Новости. URL: https://ria.ru/defense_safety/20180923/1529091198.html (дата обращения: 29.11.2018).
6. Ветров В. В., Строгалева В. П. Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного артиллерийского и ракетного оружия. Часть II. — Тула: ТулГУ, 2007. — 784 с.

Использование колтюбинга для капитального ремонта скважин

Шлеин Геннадий Андреевич, кандидат технических наук, доцент;
Глущенко Артём Андреевич, студент
Тюменский индустриальный университет

В статье рассмотрены общие сведения и о колтюбинге, его строении, назначении, технологии изготовления гибких труб, преимущества колтюбинговых установок, и область его применения.

Ключевые слова: пласт, колтюбинг, гибкие трубы, ремонт скважин.

Под колтюбингом понимают специальную установку, предназначенную для проведения технологических операций при капитальном и подземном ремонте скважин, а также для бурения нефтяных и газовых скважин различных конструкций и профилей с использованием колонны гибких труб.

Колтюбинг, как одно из перспективных направлений специализированного оборудования нефтегазодобывающей промышленности, основан на использовании гибких непре-

Современные управляемые АВ имеют массу снаряда от 40 до 62 кг, массу взрывчатого вещества — от 6 до 12 кг, дальность стрельбы от 16 до 57 км. Главным направлением развития управляемых АВ является увеличения дальности применения. Увеличение дальности возможно реализовать за счёт применения малогабаритных прямых воздушных реактивных двигателей.

Анализ назначения и характеристик существующих обычных средств поражения показал, что одним из путей повышения их боевой (огневой) эффективности могут служить варианты изменений в их компоновке, конструктивно-функциональных схемах. Технические и инженерные решения, направленные на повышение эффективности применения обычных СП, предполагается реализовывать в проектных, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, связанных с созданием новых, миниатюрных двигательных установок, применением аэродинамических схем и алгоритмов полёта высокоточных боеприпасов и средств поражения с искусственным интеллектом.

рывных труб, которые заменяют традиционные сборные колонны труб при работах внутри скважин. Такие трубы благодаря своей гибкости способны с легкостью предоставить доступ в боковые и горизонтальные стволы скважин.

Основным преимуществом использования этой технологии является значительное уменьшение продолжительности проведения технологических процессов связанных с свинчиванием / развинчиванием колонны труб при спуско-подъемных операциях.

Оборудование установки колтюбинга смонтировано на шасси автомобиля или автомобильном полуприцепе. В состав оборудования входят, кроме колонны гибких труб, инжектор и лубрикатор, блок превенторов, которые во время работы монтируют на устье скважины [2].

Колтюбинговые установки могут работать без глушения скважины с герметизацией устья до давления 70 МПа. Это позволяет избежать репрессии давления на пласт при ремонте скважин и, как следствие, уменьшить или вообще избавиться от загрязнения призабойной зоны пласта технологическими жидкостями.

Применять колтюбинг начали для осуществления простых операций при проведении подземных ремонтов скважин — очистке колонны труб и забоев от песчаных пробок. При внедрении данной технологии использовали колонну гибких труб с внешним диаметром 19 мм.

Сейчас созданы буровые установки, работающие с колоннами диаметром 114,3 мм. Традиционно используют гибкие трубы маленького (19–31,75 мм), среднего (31,75–44 мм) и большого (44–114,3 мм) диаметров, с помощью которых можно осуществлять практически весь набор операций подземного ремонта скважин и бурения.

К операциям с использованием колтюбинговых технологий относятся следующие: вызов притока снижением уровня в скважине, газлифтная эксплуатация скважин, удаление жидкости из газовых скважин, эксплуатация скважин через гибкие трубы, удаление пробок различной плотности, кислотные обработки призабойной зоны пласта, селективное действие на пласт, гидравлический разрыв пласта, перфорация скважины, установки гравийных фильтров, разбуривания твердых отложений (цемента, фрезерования и т.д.), обрезание НКТ и обсадных колонн, бурение бокового столба, бурение скважины (на депрессии и сбалансированное), цементировочные работы, глушения скважины, ремонт наклонно-направленных, горизонтальных скважин, геофизические исследования.

Гибкие трубы изготавливаются на трубопрокатном состоянии с одним продольным швом, выполненным с помощью высокочастотной сварки без добавления присадочного металла. Сварка ведется автоматами в среде инертного газа. С помощью роликовых механизмов с плоской ленты формируется круглая труба, готова к сварке. Края трубы, подлежащих сварке, механически стыкуются, а тепло для сварки образуется за счет сопротивления протекания электрического тока. После сварки внешняя поверхность очищается, сглаживается и сварной шов отжи-

гают. Трубу охлаждают на воздухе, а затем в водяной бане перед неразрушающим контролем.

Проверка обычно осуществляется с помощью вихревого устройства. Калибровка конечного диаметра выполняется при формировании трубы с учетом некоторого уменьшения диаметра после сварки. В это время труба подвергается термообработке по всему телу трубы для «снятия стресса» и повышения пластической стали.

Конечный продукт высокопрочной трубой с пластичностью, гибкостью и другими свойствами, которые удовлетворяют условия эксплуатации. Последним этапом является намотки трубы на барабан и испытания давлением.

При использовании на практике колтюбинга по сравнению с традиционным капитальным ремонтом газовых и нефтяных скважин выявлен ряд преимуществ. К ним относятся:

- обеспечение герметичности устья скважины на всех этапах выполнения скважинных операций;
- возможность осуществления работ в газовых и нефтяных скважинах без их предварительного глушения;
- отсутствие необходимости освоения и вызова притока скважин, в которых выполнялись работы с использованием колонны гибких труб;
- безопасность проведения спускоподъемных операций;
- оптимизация условий труда работников бригад капитального ремонта при исполнении всего комплекса операций;
- уменьшение времени на спуск и подъем скважинного оборудования на проектную глубину;
- обеспечение возможности бурения, спуска забойных инструментов и приборов, а также выполнение операций капитального ремонта в горизонтальных и очень покосившихся скважинах;
- соблюдение более высоких требований в области экологии при проведении всех операций по ремонту и бурению скважин, в том числе за счет меньших размеров комплексов оборудования для этих целей по сравнению с традиционными;
- существенный экономический эффект в результате применения колонн гибких труб как во время ремонта, так и при проведении буровых работ.

Таким образом проведение операций колтюбинговыми установками принесло значительное облегчение и увеличило спектр работ по подземному ремонту скважин. Это перспективное оборудование, развивается и найдет себе применение и в других сложных работах на скважинах.

Литература:

1. В. В. Шайдаков, П. Г. Михайлов, В. В. Грогуленко. Анализ проблем при ремонтных работах с использованием гибкой трубы в колтюбинговых установках // Нефть. Газ. Новации. — 2012 — № 6 — С. 92–96.
2. Войтенко, Л. М. Груздилович, А. М. Киреев и др. Колтюбинг: основы и практика применения в горном деле. Минск.: Юнипак, 2007. — 581 с.
3. Грогуленко В. В. Конструктивные и эксплуатационные параметры металлополимерных колтюбинговых труб // Фундаментальные исследования. — 2015 — № 2–2 — С. 245–250.

Использование колтюбинга при глушении скважин

Шлеин Геннадий Андреевич, кандидат технических наук, доцент;
Глушенко Артём Андреевич, студент
Тюменский индустриальный университет

В статье рассмотрена возможность использования колтюбинговой технологии для глушения скважин. Рассмотрен процесс глушения скважин, сделан вывод об эффективности использования колтюбинга.

Ключевые слова: колтюбинг, глушения скважин, пакер, затрубное пространство.

Глушение скважин — обязательное условие для проведения качественного ремонта скважины при каких-либо возникших аварийных ситуациях.

Работы имеют целью прекратить фонтанирование пластового флюида из скважины посредством закачки жидкости глушения и, таким образом, глушение скважин обусловлено принуждённым повышением забойного давления до величины, превышающей пластовое.

Мероприятия по глушению скважин специальными жидкостями на водной основе, тем более проведенные многократно, оказывают негативное результирующее влияние на эксплуатационные характеристики: снижение дебита и увеличение временного интервала освоения/вывода скважин на режим, что может вызвать значительные потери количества добываемой нефти.

Многолетняя практика позволила сформулировать перечень требований, предъявляемых к технологическим жидкостям, предназначенных для глушения скважин:

- минимизация проникания фильтрата и твёрдых частиц жидкости в призабойную зону пласта;
- обеспечение стабильности растворов при контакте с пластовой водой;
- простота удаления фильтрата и твёрдых частиц;
- исключение в среде пласта коллектора взаимодействия между фильтратом и глинистым материалом;
- предотвращение образования осадков в поровой зоне пласта;
- давления закачки жидкости должно быть соответственно к прочностным характеристикам обсадных колонн и фонтанной арматуры.

Жидкость глушения готовят у скважины или централизованно. Оборудование для глушения выполняет налив, слив, транспортировку жидкостей для глушения, их закачки, сборки и разборки нагнетательных линий для глушения, сборки и разборки выкидных линий, снижение давления после глушения.

Колтюбинговые установки значительно повышают эффективность работ по подготовке скважин к глушению, ликвидации песчаных пробок, продувке забоя от воды, испытанию колонн на герметичность снижением уровня, пенокислотным обработкам, обработкам призабойной зоны пласта азотом, продувкам и опрессовкам трубопроводов (шлейфов), очистке от гидратов и парафинов ствола скважины, освоению. На месторождениях с аномально низким пластовым давлением и высокой проницаемостью пла-

стов выполнение ремонта скважин сопряжено с большими трудностями и часто приводит к отрицательным результатам.

Перед началом ремонта скважину останавливают и глушат, исследуя ее при этом на герметичность эксплуатационной и других обсадных колонн труб при изменении межколонных давлений. Нагнетательную скважину останавливают за несколько дней до ремонта, чтобы обеспечить снижение буферного давления. Глушат ее тогда, когда пластовое давление превышает гидростатическое давление.

Перед глушением нефтяных скважин должно быть прекращена подача электроэнергии на двигатель станка-качалки или на кабель до скважинного погруженного электродвигателя. Головка балансира качалки должна быть отброшена назад (или отведена в сторону). Глушения скважины допускается при полной или частичной замене скважинной жидкости с восстановлением или без восстановления циркуляции. Если частичная замена скважинной жидкости недопустима, то заполнение колонны жидкостью глушения осуществляется во время ее прокачки на поглощение. Способ глушения скважины выбирается в зависимости от эксплуатационных параметров (газовый фактор, обводненность, давление нагнетания, пластовое давление) и способа ее эксплуатации. К спецтехнике для глушения относится насосный или промысловый агрегат и автоцистерны.

Глушения фонтанной, газлифтной и нагнетательной скважин осуществляется закачкой жидкости глушения методом прямого (в колонну гибких НКТ) или обратного (в затрубное пространство) промывания эксплуатационной колонны к выходу закачиваемой жидкости на поверхность с противодействием на выходе жидкости из скважины равном или несколько большем статическом давлении на устье, и выравнивании плотностей входного и выходного потоков.

В затрубное пространство жидкость закачивают в основном тогда, когда колонна гибких НКТ перекрыта парафином, не превышая при этом допустимый для колонны давление. Спустя 1–2 ч при отсутствии переливания жидкости и выхода газа скважина считается заглушенной.

Для глушения газлифтной скважины, оборудованной пакером, сначала с помощью канатного инструмента открывают циркуляционный клапан, снижают избыточное (выше атмосферного) давление и закачивают в гибкие

НКТ жидкость глушения к выходу ее из затрубного пространства на поверхность. Затем перекрывают затрубное пространство и закачивают в пласт жидкость глушения, а затем при отсутствии выхода газа или жидкости, разгерметизируют скважину, срывают пакер.

После течения 1,5–2 часов восстанавливают циркуляцию для вывода нефти, вымытой с подпакерной зоны. Подъем оборудования осуществляется с доливанием в скважину жидкости глушения. Для глушения скважин, оборудованных ЭВН, циркуляционный клапан закрывают, жидкость закачивают в гибкие НКТ к выходу ее из затрубное пространство. Затем затрубную задвижку

закрывают, а объем жидкостей между входом в насос и пластом помещают в пласт.

Глушения скважин, оборудованных ЭВН и ШСН, при необходимости выполняют в два и более заходов. В случае малой приемистости скважину оставляют в покое на период вытеснения скважинной жидкости жидкостью глушения и выполняют следующий цикл глушения.

Промывка и использования жидкости глушения для ремонта скважин с использованием колтюбинговых установок имеет ряд преимуществ, поэтому именно эта технология находит все большее применение в нефтегазовой отрасли.

Литература:

1. Проблемы и перспективы колтюбинговых технологий в газодобывающей отрасли / М. Г. Гейхман, Г. П. Зозуля, А. В. Кустышев и др. // Обз. инф. — М.: ИРЦГазпром, 2007
2. Рахимов Н. В., Кустышев А. В., Дмитрук В. В., Шестакова Н. А., Федосеев А. П., Рахимов С. Н. Водоизоляционные работы с использованием колтюбинговой техники и полимерных составов на скважинах Уренгойского НГКМ: Обз. инф. — М.: Газпром экспо, 2012.
3. Сахобутдинов Р. Р., Ахметов А. А., Хадиев Д. Н., Рахимов Н. В. Сервисные технологии с применением колтюбинговых установок при капитальном ремонте газовых скважин // Технологическое приложение к журналу «Нефть и капитал». — 2001, № 1. — С. 21–23.

Особенности и сущность капитального ремонта скважин

Шлеин Геннадий Андреевич, кандидат технических наук, доцент;
Глущенко Артём Андреевич, студент
Тюменский индустриальный университет

В статье рассматривается назначение капитального ремонта скважин в нефтедобывающей отрасли. Проанализированы особенности и организация работ, проводимых в рамках капитального ремонта.

Ключевые слова: капитальный ремонт скважины, эксплуатация оборудования, фонд скважин, пласт.

Непрерывность процесса добычи нефти и газа в первую очередь зависит от правильной эксплуатации, обслуживания и ремонта скважин. Необходимость организации специального обслуживания и ремонта добывающих скважин связана не только со знанием эксплуатационного оборудования, но и с проведением комплекса специальных мероприятий по охране недр.

Основной задачей ремонтных подразделений является поддержание в работоспособном состоянии эксплуатационного фонда скважин и предупреждение износа оборудования при необходимом соблюдении правил охраны недр. Одновременно модернизируется и заменяется устаревшее оборудование.

Хорошее состояние и длительная служба действующих скважин могут быть обеспечены только при согласовании деятельности работников по эксплуатации и ремонту. Вся работа по ремонтному обслуживанию скважин предусматривает уход за эксплуатационным оборудованием в период между очередными ремонтами (межремонтное обслуживание), и проведение плановых ремонтов скважин. [2]

Уход за скважинами — важный момент работы по поддержанию их в работоспособном состоянии, уменьшению износа рабочих частей эксплуатационного оборудования, увеличение межремонтных периодов службы скважин. Работы по уходу за скважинами ведутся в форме маршрутного обхода, согласно графику, в котором зафиксированы все операции, которые должны быть выполнены каждый день.

Сегодня различают — текущий и капитальный ремонт.

Капитальный ремонт скважин имеет свои особенности, обусловленные тем, что скважины представляют собой систему эксплуатационного оборудования. Поэтому подземный капитальный ремонт скважин связан с работами по восстановлению работоспособного состояния наземного оборудования, которое эксплуатируется и подземной части, а также с проведением мероприятий по охране недр.

Капитальные ремонты скважин направлены на поддержание действующего фонда скважин в работоспособном состоянии, а также на восстановление действующих скважин, то есть наращивание действующего фонда скважин.

Капитальные ремонты можно разделить на технические, восстановительные и аварийно-ликвидационные.

К первой группе относятся ремонтно-изоляционные работы, переход на другие горизонты и присоединения пластов, перевод скважин на использование по другому назначению и ввод в эксплуатацию и ремонт нагнетательных скважин.

Группа восстановительных ремонтов включает обработки призабойной зоны и различные исследования скважин.

Третья группа охватывает устранения негерметичности эксплуатационных колонн, устранения аварий, допущенных в процессе эксплуатации или ремонта, консервации и реконсервации и ликвидации скважин. [1]

В зависимости от объема работ, их характера и степени сложности капитальные ремонты подразделяются на 2 категории сложности:

- Ремонты при глубине скважины до 1500 метров
- Ремонты в скважинах свыше 1500 метров

Ко 2-й категории также относят независимо от глубины скважины, все виды наиболее сложных и трудоемких работ, связанных с ликвидацией аварий и осложнений, исправлением смятий или заменой участков поврежденных обсадных колонн, проведением гидроразрыва пласта; работы в скважинах с сильными нефтегазопрявлениями; ремонты в наклонно-направленных скважинах; все виды ремонтно-изоляционных работ; все необходимые технологические неоднократные цементные заливки.

Единицей ремонтных работ является скважино-ремонт.

Это комплекс подготовительных, основных и заключительных работ, выполняемых на скважине от ее приема в ремонт до ввода в эксплуатацию.

Наиболее распространены при капитальных ремонтах скважин — работы по цементированию скважин, что проводят при всех видах ремонтно-изоляционных видах работ, при переходе на другие горизонты, при углублении и ликвидации скважин, при проведении комплекса подземных работ, связанных с бурением.

Значительное количество работ представлена различными работами, проводимыми при ликвидации аварий: вытягивание из скважин насосно-компрессорных труб, присыпанных песком, цементом, насосных штанг, скважинных насосов, газовых якорей, фильтров, стальных каналов, очистки скважин от предметов и т.п.

Другие ремонтные работы связаны с устранением поврежденных обсадных труб, изменением конструкции

скважины, борьбой с коркообразованием вырезкой или исправлением обреза колонн и др.

В зависимости от конкретных производственных условий текущие и капитальные ремонты могут выполнять различные специализированные подразделения. Это могут быть цеха текущего ремонта, ремонта скважин, или цеха текущего и капитального ремонта скважин, что являются наиболее распространенными. [3]

Организация производства и труда при проведении ремонтов скважин может быть разной, но рациональной, при которой различные виды работ выполняют специализированные звенья или бригады. Это организованная форма организации работ.

В составе цеха капитального ремонта скважин выделяются, конечно, отдельные участки по текущему ремонту и капитальному ремонту, бригады которых работают по непрерывному графику в две или три смены.

Отдельно организуются подготовительные бригады: бригада инструментальщиков и ремонтно-механическая служба.

Бригада инструментальщиков выполняет работы по ремонту турбобуров, проводит бурильные работы, возникающие при капитальном ремонте скважин, и выполняет другие работы, работая в одну смену. Подготовительная бригада выполняет работы по подготовке скважин к капитальному ремонту, имеет в своем составе монтажников, выполняющих монтажно-демонтажные работы, а также звено по поднятию, прошивке и обработке скважин.

Все подразделения бригады работают чаще всего в две смены. Ремонтно-механическая служба выполняет работы по ремонту труб, штанговых насосов, инструмента и дефектоскопии труб и оборудования. Работает чаще всего в одну смену.

Кроме специализированных цехов капитального ремонта скважин, к этим работам привлекаются управления технического транспорта, прокатно-ремонтные цеха по ремонту эксплуатационного оборудования, электрооборудования и электроснабжения, а также цех научно-исследовательских и производственных работ.

Резюмируя можно сделать вывод, что капитальный ремонт — это комплекс работ, направленных на восстановление и улучшение работоспособности скважин как сооружений для добычи нефти, газа и попутной воды, закачка в пласт рабочих агентов с целью поддержания пластового давления, а также для управления разработкой залежей или месторождений, консервация и ликвидация скважин.

Литература:

1. Игнатъев М. Хирурги нефтяных скважин [Электронный ресурс] // Нефтегазовая вертикаль. 2003. № 12. 11P1_: <http://www.uran.donetsk.ua/~masters/2006/ggeo/korol/library/2.htm>
2. Осинковская Ирина Владимировна Реализация системного подхода в планировании капитального ремонта скважин // Теория и практика общественного развития. 2015. № 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/re-alizatsiya-sistemnogo-podhoda-v-planirovanii-kapitalnogo-remonta-skvazhin>
3. Техника и технология добычи нефти: Учебник для вузов/ А.Х. Мирзаджанзаде, И.М. Ахметов, А.М. Хасаев, В.И. Гусев. Под ред. проф. А.Х. Мирзаджанзаде. — М.: Недра, 1986. — 382 с.

БИОЛОГИЯ

Исследование влияние стресса и антиоксидантов на уровень апоптоза элементов крови на этапах онтогенеза у лабораторных животных

Рябыкина Наталья Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент
Астраханский государственный университет

Исследован апоптоз нейтрофилов и лимфоцитов крови у молодых и старых самцов лабораторных животных (мыши, крысы) при иммобилизационном и гипогидратационном стрессе и введении антиоксидантов. Установлено увеличение числа лимфоцитов и нейтрофилов с явными признаками апоптоза под влиянием стресса и уменьшение апоптозных элементов при введении антиоксидантов. Сочетание факторов стресс + антиоксидант привели к снижению апоптоза по сравнению с воздействием чистого стресса, что свидетельствует о стресс-протекторном эффекте антиоксидантов и о их антиапоптотическом действии.

Ключевые слова: апоптоз, нейтрофилы, лимфоциты, витамин E, эмоксипин, иммобилизационный стресс, гипогидратационный стресс.

Проблема старения, гибели и дифференцировки клеток является одной из центральных проблем современной биологии. В процессе эволюции образовалась сложная система контроля за постоянством числа клеток, процесс клеточного суицида известен как апоптоз. Апоптоз является естественным процессом замены тканевых структур и уничтожения состарившихся и дефективных клеток [5, с. 493–523; 13, с. 44].

Апоптозу принадлежит роль и в развитии процесса старения [8, с. 1694–1717]. К старости организм утрачивает способность верно реагировать на сигналы апоптоза, что приводит к развитию различных патологий, однако, увеличение гибели клеток, необходимо для нормальной жизнедеятельности организма [11, с. 633–647; 2, с. 7]. Исследования последних лет показали, что патогенез многих болезней, в том числе рака, лейкозов и вирусных инфекций, связан с неспособностью клеток запускать механизм апоптоза [12, с. 787–789]. Такие болезни, как СПИД, остеопороз, апластическая анемия, напротив, связаны с повышенной способностью клеток к апоптозу [7, с. 330–34]. В настоящее время доказана прямая связь между нарушением регуляции апоптоза и заболеваниями иммунной системы.

В последние десятилетия накоплен большой опыт в изучении механизмов апоптоза различных клеток, однако вопрос о гибели клеток белой крови на поздних этапах онтогенеза изучен не полностью. Известно, что процессы апоптоза и старения взаимосвязаны, и влияние на один из них влечет изменение другого. Однако недостаточная

изученность и отсутствие точного представления о механизмах регуляции апоптоза клеток белой крови при старении не дает возможность полноценно использовать антиоксиданты как геро- и стрессопротекторы в клинической гериатрии. В связи с этим представляется актуальным исследовать механизмы регуляции апоптоза клеток белой крови при старении, и эффекты антиоксидантов в контроле и при стрессе у разновозрастных животных.

Цель данного исследования — изучить протекторное действие антиоксидантов различной природы (природного — α -токоферола и синтетического — эмоксипина) на физиологический и стресс-индуцированный апоптоз клеток белой крови у лабораторных животных, на разных этапах онтогенеза.

Задачи исследования:

1. Выявить особенности физиологического апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов у молодых и старых мышей и крыс.
2. Изучить влияние иммобилизационного и гипогидратационного стресса на уровень апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов, и их особенности при старении.
3. Изучить влияние природного антиоксиданта — α -токоферола и синтетического антиоксиданта — эмоксипина на динамику апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов у мышей и крыс разных возрастных групп.
4. Изучить влияние стресс-протекторного эффекта α -токоферола и эмоксипина в условиях стресса на уровень апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов у лабораторных животных (мыши, крысы) на этапах онтогенеза.

Материалы и методы

В эксперименте были использованы два вида животных — беспородные белые мыши и беспородные белые крысы двух возрастных групп (молодые и старые). Животные содержались в стандартных условиях вивария при естественном освещении. Все эксперименты выполнены в весеннее—летний период.

Экспериментальный материал получен от двух серий опытов.

I серия опытов выполнена на самцах мышей (90 шт.) двух возрастных групп: молодые-2,5 месяца, средней массой 22,6 г. и стареющие-14 месяцев, средней массой 28,6 г. Различия по массе тела были достоверны.

При проведении опытов использовалась экспериментальная модель — гипогидратационный стресс (водная депривация) в условиях нормальной освещенности. Мыши находились без доступа к воде в течение 4 — 4 дней.

Животные получали α -токоферол и комплекс α -токоферол и витамин С в качестве антиоксидантов для проверки их анти-стрессорных свойств и антиоксидантных качеств.

Все животные в соответствии с целями и задачами исследования были подразделены на 5 групп (соответственно для каждой возрастной группы):

1. Интактные (контроль);
2. Мыши, подвергшиеся гипогидратационному стрессу в течение четырех дней;
3. Мыши, получавшие масляный 10% раствор D, L- α -токоферолацетата per os ежедневно в течение 14 дней, в дозе 1 мг./100 г. массы тела, и подвергнутые в течение последних 4 дней приема α -токоферола воздействию гипогидратационного стресса.
4. мыши, получавшие масляный 10% раствор D, L- α -токоферолацетата per os ежедневно в течение 14 дней, в дозе 1 мг./100 г. массы тела;
5. Мыши, получавшие масляный 10% раствор D, L- α -токоферолацетата в дозе 1 мг./100 г. массы тела и витамин С в дозе 1 мг./100 г. массы тела per os в течении 14 дней и подвергнутые в течение последних 4 дней приема витаминов гипогидратационному стрессу.

II серия опытов поставлена на самцах крыс (94 шт.) двух возрастов, молодые (5,5 мес.) средней массой 105,5 г. и старые (27 мес.) средней массой 217,2 г. Различия по массе тела были достоверны.

Экспериментальная модель — иммобилизационный стресс. Животных помещали в тесную пластиковую камеру, ограничивающую их движения, на 2 часа при комнатной температуре. По окончании опытов крыс декапитировали после предварительной наркотизации внутрибрюшинным введением этаминала натрия (4 мг/100 г массы тела животного).

Животные получали α -токоферол и эмоксипин в качестве антиоксидантов для проверки их анти-стрессорных свойств и антиоксидантных качеств.

Животные были подразделены на следующие экспериментальные группы:

1. Интактные животные (контроль);
2. Крысы, подвергшиеся иммобилизационному стрессу в пластиковых цилиндрах соответствующего размера в течение 7 дней по 2 ч. в день;
3. Животные, получавшие 10% масляный раствор D, L- α -токоферолацетата per os в дозе 1 мг./100 г. массы тела ежедневно в течение 14 дней;
4. Крысы, получавшие масляный 10% раствор D, L- α -токоферолацетата per os ежедневно в течение 14 дней, в дозе 1 мг./100 г. массы тела, и подвергнутые в течение последних 7 дней введения витамина действию иммобилизационного стресса;
5. Животные, которым внутримышечно вводили 1% р-р эмоксипина в дозе 1 мг/ 100 г. массы тела в течение 7 дней;
6. Крысы, которым внутримышечно вводили 1% р-р эмоксипина в дозе 1 мг/ 100 г. массы тела в течение 7 дней, и подвергнутые в этот период воздействию иммобилизационного стресса.

Доза α -токоферола выбрана на основании данных об оптимальном действии витамина Е как антиоксиданта при разовом введении не более 2 мг/100 г. массы тела [3, с. 163].

Доза эмоксипина подобрана экспериментально по сходному антиоксидантному действию α -токоферола в дозе 1 мг/100г массы тела, т.к литературные данные не содержат сведений о терапевтических дозах для лабораторных животных.

Все экспериментальные данные обрабатывались статистически при помощи определения средней арифметической, её ошибки и достоверности различия между средними сравниваемых групп с помощью критерия t/р Стьюдента [1, с. 160]. Достоверным являлись отличия при уровне значимости $p < 0,05$.

Определение уровня апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов проводили с помощью световой и флуоресцентной микроскопии.

Обсуждение результатов исследования

В наших экспериментах количество апоптозных нейтрофилов и лимфоцитов в контроле неодинаково: у старых животных их число значительно выше, чем у молодых мышей и крыс.

Воздействие стресса (гипогидратационный и иммобилизационный) резко повысило уровень апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов в обеих возрастных группах животных (мыши, крысы) в сравнении с контрольными грызунами.

Одним из факторов увеличения уровня апоптоза при старении может быть высокий уровень свободнорадикального окисления [5, с. 493—523; 13, с. 44]. В настоящее время все больший интерес вызывают антиоксиданты как вещества, способствующие замедлению темпов старения, предупреждению индукции апоптоза при интенсификации свободнорадикальных процессов. Особый ин-

терес представляют те противоокислительные вещества, которые функционируют в живом организме, т.е. биоантиоксиданты, поскольку они играют чрезвычайно важную роль в защите многих биологических структур от свободнорадикального окисления [9, с. 90–97]. Прямых доказательств о влиянии α -токоферола на апоптоз клеток крови в литературе мы не обнаружили, однако имеются данные об ингибировании апоптоза α -токоферолом, вызванного различными воздействиями в кератиноцитах, опухолевых клетках печени [10, с. 121–130, а также данные о снижении уровня апоптоза витамином Е в ооцитах мышей после воздействия никотина [4, с. 880–884].

У молодых и старых животных при введении α -токоферола обнаружена некоторая разница в динамике апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов. У молодых мышей наблюдалась лишь тенденция к снижению уровня апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов по сравнению с интактными, в то время как у старых животных произошло достоверное его снижение. При введении синтетического антиоксиданта эмоксипина отмечена тенденция к снижению уровня апоптоза изучаемых клеток у разновозрастных крыс.

Предварительное двухнедельное введение α -токоферола и комплекса α -токоферол и витамин С животным перед стрессированием способствовало снижению уровня

Таблица 1. Влияние стресса и витаминов-антиоксидантов на уровень апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов мышей (световая микроскопия)

Условия опыта	n	Доля нейтрофилов с признаками апоптоза в%, $\pm m$		Доля лимфоцитов с признаками апоптоза в%, $\pm m$	
		молодые	старые	молодые	старые
Контроль	9	5,91 \pm 0,217 ++	7,85 \pm 0,297	6,38 \pm 0,298 +	7,89 \pm 0,312
Гипогидратационный стресс	9	8,11 \pm 0,415 ** +	10,18 \pm 0,611 **	9,04 \pm 0,381 +	10,67 \pm 0,579 **
Витамин Е	9	5,23 \pm 0,149 ++	6,21 \pm 0,278 **	5,67 \pm 0,321	6,33 \pm 0,215 **
Стресс + Витамин Е	9	6,22 \pm 0,453 # +	7,52 \pm 0,349 ##	7,36 \pm 0,275 * ##	7,85 \pm 0,191 ** #
Стресс + витамин Е + витамин С	9	5,97 \pm 0,272 ### ++	7,35 \pm 0,243 ###	6,89 \pm 0,173 ### +	7,48 \pm 0,204 ###

Примечание: (здесь и в остальных таблицах)* — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$;

*** — $p < 0,001$ достоверность различий в сравнении с контрольной группой

— $p < 0,05$, ## — $p < 0,01$;### — $p < 0,001$ — достоверность различий в сравнении с стрессированными животными

+ — $p < 0,05$, ++ — $p < 0,01$;+++ — $p < 0,001$ — достоверность различий в сравнении с старыми животными

$\pm m$ — ошибка средней

Таблица 2. Влияние стресса и антиоксидантов на уровень апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов крыс (световая микроскопия)

Условия опыта	n	Доля нейтрофилов с признаками апоптоза в%, $\pm m$		Доля лимфоцитов с признаками апоптоза в%, $\pm m$	
		молодые	старые	молодые	старые
Контроль	8	6,53 \pm 0,324 +++	8,64 \pm 0,359	6,84 \pm 0,322 ++	8,83 \pm 0,371
Иммобилизационный стресс	7	9,04 \pm 0,553 ** +	11,21 \pm 0,602 **	9,22 \pm 0,489 ***+	11,64 \pm 0,632 **
Витамин Е	8	5,69 \pm 0,307	6,52 \pm 0,461 **	5,91 \pm 0,356 ++	6,77 \pm 0,389 **
Стресс + Витамин Е	8	7,08 \pm 0,409 # +	8,97 \pm 0,538 #	7,11 \pm 0,315 * ##	8,05 \pm 0,416 ###
Эмоксипин	8	6,07 \pm 0,344 ++	7,83 \pm 0,508	5,92 \pm 0,354 *++	7,91 \pm 0,437
Стресс + эмоксипин	8	7,91 \pm 0,482 *+	10,04 \pm 0,723	8,09 \pm 0,512 *#+	10,13 \pm 0,804

апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов по сравнению с воздействием стресса без предварительного введения витаминов в обеих возрастных группах мышей. При аналогичном экспериментальном воздействии синтетическим антиоксидантом эмоксипином наблюдалась лишь тенденция к снижению уровня апоптоза у разновозрастных животных. Отмечено достоверное различие в динамике апоптоза лимфоцитов у молодых и старых лабораторных грызунов (мыши, крысы) при введении в рацион животных перед стрессированием антиоксидантов различной природы и комплекса витаминов (увеличение уровня апоптоза у старых животных).

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что апоптоз нейтрофилов и лимфоцитов интенсифицируется с возрастом. α -токоферол оказывает

более выраженное антиапоптотическое действие на позднем этапе онтогенеза. В условиях стресса α -токоферол снижает стрессорное воздействие на организм, уменьшает уровень апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов, вне зависимости от возраста, но более выражено у старых животных. Эмоксипин в аналогичных условиях менее эффективен как антиоксидант.

При исследовании динамики апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов с помощью флуоресцентной микроскопии прослеживается аналогичная закономерность в изменении уровня апоптоза элементов белой крови, что и при световой микроскопии. Однако процент апоптотных нейтрофилов и лимфоцитов оказался несколько выше, чем при световой микроскопии, что связано с тем, что при флуоресцентном окрашивании апоптоз можно наблюдать на ранних стадиях.

Таблица 3. Влияние гипогидратационного стресса и витаминов на уровень апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов молодых и старых мышей (люминесцентная микроскопия)

Условия опыта	n	Доля нейтрофилов с признаками апоптоза в%, $\pm t$		Доля лимфоцитов с признаками апоптоза в%, $\pm t$	
		молодые	старые	молодые	старые
Контроль	9	9,51 \pm 0,502 +	11,85 \pm 0,748	9,87 \pm 0,616 +	11,93 \pm 0,818
Гипогидратационный стресс	9	13,26 \pm 0,867 **,+	16,31 \pm 0,986 **	14,05 \pm 0,934 **,+	16,82 \pm 0,903 ***
Витамин Е	9	9,06 \pm 0,539	9,46 \pm 0,509 *	8,81 \pm 0,546 +	9,14 \pm 0,481 *
Стресс + Витамин Е	9	10,84 \pm 0,692 #,+	12,81 \pm 0,645 ##	11,23 \pm 0,781 #	12,33 \pm 0,636 ###
Стресс + витамин Е + витамин С	9	10,29 \pm 0,728 #, +	12,06 \pm 0,456 ##	10,71 \pm 0,632 ##	12,12 \pm 0,719 ###

Таблица 4. Влияние стресса и антиоксидантов на уровень апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов крыс (люминесцентная микроскопия).

Условия опыта	n	Доля нейтрофилов с признаками апоптоза в%, $\pm t$		Доля лимфоцитов с признаками апоптоза в%, $\pm t$	
		молодые	старые	молодые	старые
Контроль	8	9,73 \pm 0,611 +	12,01 \pm 0,831	10,39 \pm 0,796 +	13,01 \pm 0,751
Имобилизационный стресс	7	12,98 \pm 0,806 ** ++	16,89 \pm 0,774 ***	14,86 \pm 0,724 ** +	17,29 \pm 0,853 **
Витамин Е	8	8,34 \pm 0,437 ++	9,45 \pm 0,425 *	8,46 \pm 0,413 +++	10,61 \pm 0,534 *
Стресс + Витамин Е	8	10,39 \pm 0,707 # ++	13,56 \pm 0,583 ##	11,78 \pm 0,728 # ++	14,87 \pm 0,628 #
Эмоксипин	8	9,05 \pm 0,552	11,32 \pm 0,501	9,72 \pm 0,623 ++	12,49 \pm 0,616
Стресс + эмоксипин	8	10,81 \pm 0,644 # ++	14,02 \pm 0,818 #	12,14 \pm 0,656 # ++	15,07 \pm 0,584 * #

Литература:

1. Козак М. Ф. Биометрия: учебное пособие. Астрахань: Изд-во Астрах. пед. ин-та им. С. М. Кирова, 1995. — 160 с.
2. Суханова Г. А., Акбашева О. Е. Апоптоз: учебное пособие. — Томск: Изд. ТПУ. — 2006. — 172 с.
3. Теплый Д. Л. Нейрофизиологические эффекты витамина Е. Астрахань: ЛЕОН. — 2008. — 309с.
4. Asadi E., Jahanshahi M., Golalipour M. J. Effect of Vitamin E on Oocytes Apoptosis in Nicotine-Treated Mice // Iran J Basic Med Sci. — 2012. — Vol.15, № 3. — P. 880–884.
5. Conradt B. Genetic control of programmed cell death during animal development // Annu Rev Genet. — 2009. — Vol.43. — P. 493–523.
6. Effects of oxidative stress on apoptosis in manganese-induced testicular toxicity in cocks/ Liu X.F. [et al] // Food Chem Toxicol. — 2013. — Vol.60. — P.168–176.
7. Favaloro B., Allocati N., Graziano V. Role of Apoptosis in disease // Aging (Albany NY). — 2012. — № 4(5). — P.330–349.
8. Fulle S., Centurione L., Mancinelli R. Stem cell ageing and apoptosis // Curr Pharm Des. — 2012. — № 18. — P.1694–1717.
9. Joshi Y.B., Praticò D. Vitamin E in aging, dementia, and Alzheimer's disease // Biofactors. — 2012. — Vol.38, № 2. — P.90–97.
10. Maalouf S., El-Sabban M., Darwiche N., Gali-Muhtasib H. Protective effect of vitamin E on ultraviolet B light-induced damage in keratinocytes // Mol. Carcinog. — 2002, -Vol. 34, N3. — P. 121–130.
11. Pettmann B., Henderson C. E. Neuronal cell death // Neuron. 1998. — Apr 20 (4). — P. 633–647.
12. Ryoo H.D, Bergmann A. The role of apoptosis-induced proliferation for regeneration and cancer// Cold Spring Harb Perspect Biol. — 2012. — № 4(8). — 787–789.
13. Schleich K., Lavrik I. N. Mathematical modeling of apoptosis // Cell Commun Signal. — 2013. — Vol. 11, № 1. — P.44.

Токсокароз и его влияние на организм человека

Умеров Ильяс Фератович, студент

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского (г. Симферополь)

Гельминты-многоклеточные организмы, жизненный цикл которых отличается сложным индивидуальным развитием [2]. Современной науке известно более четырехсот видов червей, являющихся паразитами животных и человека.

Наиболее часто встречающиеся в человеческом организме типы гельминтов, следующие [4]:

- 1) трематоды (плоские черви);
- 2) цестоды (ленточные черви);
- 3) нематоды (круглые черви).

Плоские черви. Этот тип гельминтов включает множество форм, патогенных для человека. Широко распространенные заболевания, такие как описторхоз, фасциоз могут оказаться смертельными.

Ленточные черви. Цестоды — гермафродиты, поэтому ленточные черви чрезвычайно плодовиты. Характерным является и большой размер гельминтов, до десяти метров. Серьезное распространенное заболевание, вызываемое эхинококком, поражает печень, легкие, мозг, кости, но может встречаться в любом органе человека.

Тип круглые черви включает в себя огромное количество видов, более двадцати четырех тысяч. Аскаридоз, энтеробиоз, токсокароз отличаются широким ареалом распространения и являются самыми популярными гельминтозами человека.

Возбудителем токсокароза является токсокара — паразит (гельминт) из группы нематод (рис. 1).

Токсокароз, вызываемый данным патогенным микроорганизмом, представляет большой интерес с точки зрения медицины. Изучение этого гельминта важно для диагностирования, лечения и профилактики заболевания, широко распространенного во всем мире. Диагностика болезни непростая, клиническая картина разнообразна и непредсказуема, поэтому с токсокарозом можно обращаться к врачам различной специализации.

Возбудителем токсокароза является нематода семейства Anisakidae рода *Toxocara*. Основными хозяевами этих паразитов являются кошки и собаки. Поэтому различают два вида данного паразита.

Toxocara canis непосредственно связан с собаками, волками и другими представителями семейства псовых.

Toxocara mystax (*Toxocara cati*) поражает представителей семейства кошачьих [5].

Современная наука токсокарозом называет заболевание человека, которое вызывают именно *Toxocara canis*.

Toxocara canis — нематода, самка которой достигает в длину 6–18 см, самец — 4–10 см. Одной из основных отличительных морфологических особенностей паразита являются вздутия кутикулярного происхождения на го-



Рис. 1. Головной отдел и яйцо токсокары

ловном конце, образующие боковые крылья размером 2,3x0,3мм [5].

Яйца токсокар округлой формы. Они крупнее оплодотворенных яиц аскарид — соответственно 65–75 и 50–70 мкм. Защитная наружная оболочка яиц толстая, плотная, мелкобугристая, цвет её — от светло-коричневого до тёмно-коричневого. Внутри незрелого яйца расположен шаровидный бластомер, заполняющий почти всё яйцо. В зрелом яйце содержится живая личинка [3].

Половозрелые нематоды обитают в тонком кишечнике и желудке облигатных хозяев (обычно это собаки, лисы и т.д.). Взрослые паразиты живут около 4 мес., максимум — 6 мес. Самка токсокары откладывает более 200 тыс. яиц в сутки [3]. Во внешнюю среду выделяются незрелые и неинвазионные яйца. Для дальнейшего развития яиц нужны оптимальные условия окружающей среды (температура и влажность). При изменении данных условий на менее благоприятные, сроки развития меняются. Инвазионное яйцо, способное вызвать заражение, содержит развитую личинку после двух линек. Её жизнеспособность сохраняется во внешней среде длительное время, так как яйца устойчивы к негативному влиянию окружающей среды.

Полный жизненный цикл токсокар, с прохождением всех стадий, обеспечивается только у окончательных хозяев — животных семейства псовых или кошачьих.

Инвазия начинается с заболевания животного. Многообразие путей и возможностей расселения паразита приводит к высоким показателям распространенности токсокароза. Механизм инфицирования животных через резервуарных (паратенических) хозяев включает в себя такие способы:

1. Животное может заразиться яйцами и личинками гельминта из окружающей среды практически в любом месте — это прямой путь передачи возбудителя.

2. Внутритробный — потомство инфицируется больной матерью через плаценту. Личинки, проникнув в плод, переходят в кишечник, где достигают половозрелой стадии. Этот организм выступает окончательным хозяином паразита.

3. Трансматерный, когда токсокара передается щенкам при вскармливании молоком взрослой собаки [5].

Последующее развитие инфекции зависит от определенных факторов [4]: возраста и иммунитета животного.

Гельминты в активной личиночной стадии из кишечника проникают в кровеносные сосуды. Миграция личинок вместе с кровью по всему организму часто приводит к поражению органов и тканей. Следовательно, гельминт попадает и в легкие, а затем и в трахею. При кашле часть личинок вместе с мокротой выделяются во внешнюю среду. Другая часть проглатывается со слюной, попадает в кишечник и достигает половой зрелости. Взрослые особи откладывают яйца, которые с выделениями животного выводятся во внешнюю среду. В почве происходит дальнейшее развитие яиц паразитов. Для созревания яиц необходимо от 5 до 35 суток в зависимости от условий окружающей среды. Созревшие яйца токсокары являются заразными для человека и животных [3]. Инвазионность яиц может сохраняться годами.

Необходимо отметить, что человек является тупиком в жизненном цикле токсокар. В организме человека они не могут перейти от стадии личинки до половозрелой особи и продолжить свой род [5].

После проглатывания яиц гельминтов (во многих случаях из-за игнорирования правил гигиены), человек становится новым хозяином паразита. Яйца токсокар через желудок попадают в тонкую кишку, где вылупляются личинки. Через слизистую оболочку стенки кишечника личинка проникает в кровеносную систему и мигрирует по организму, локализуясь в разных органах и тканях. В вы-

бранном органе токсокары активно создают себе условия: вокруг личинки образуется капсула, устойчивая к атаке иммунных клеток. В капсуле личинки могут пребывать годами, подвергая организм длительной интоксикации продуктами своей жизненной активности.

Протекание заболевания зависит от органа-мишени токсокары. Если поражены мышцы, человек испытывает мышечные боли, если личинка гельминта осела в головном мозге, болезнь сопровождается головными болями, нарушениями сна, возможны судороги и параличи. Часто поражаются суставы, сердце, глаза.

Симптоматика токсокароза схожа с другими нематодами в острый период [2]. Это осложняет диагностику данного заболевания. Точно так же, как и подтверждение инвазии токсокарой. Обнаружить гранулемы и личинки можно только с помощью материала, взятого на биопсию. Поэтому для постановки диагноза собирают анамнез, принимают во внимание жалобы пациента. С помощью серологических исследований выявляют антитела и антигены в сыворотке крови больного.

Для выявления антител к токсокаре наиболее часто применяются следующие реакции [2]:

- реакция связывания комплемента (РСК);
- иммуноферментный анализ (ИФА).

Подводя итог, можно сделать заключение, что токсокароз относится к числу распространенных и весьма опасных зоонозных паразитозов, способных поражать человека. Исследования последних лет показали относительно низкий уровень распространенности токсокароза в странах Западной Европы. Наиболее высокий уровень заболеваемости регистрируется в тропических странах (Бали, Вест-Индия). Токсокароз — относительно новая и достаточно сложная проблема современного здравоохранения. Повсеместная распространенность инвазионного заболевания требует серьезного отношения к проблеме. Эффективность борьбы с заболеванием зависит от объединенных усилий медицинской и ветеринарной служб. Не менее важно использование в практике здравоохранения современных методов диагностики, лечения и профилактики этой инвазии.

Литература:

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году. http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=10145
2. Бекищ О. Я. Л. Токсокароз: эпидемиологические, диагностические, клинические и терапевтические аспекты // Медицинские новости. — 2003. — № 3. — С. 6–10.
3. Гасанова Т. А. Токсокароз: распространение и влияние на репродуктивное здоровье // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 2003. — № 4. — С. 11–14.
4. Шишканова Л. В., Твердохлебова Т. И., Ермакова Л. А., Думбадзе О. С. Анализ заболеваемости населения актуальными ларвальными гельминтозами на территории Российской Федерации // Теория и практика паразитарных болезней животных. № 17. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zabolevaemosti-naseleniya-aktualnymi-larvalnymi-gelmintozami-na-territorii-rossiyskoy-federatsii>
5. Щевелёва Т. Н., Софьин В. С., Миронова Н. И., Каракотин А. А. Токсокароз, особенности эпидемиологии (обзор литературы и собственные исследования) // Научное обозрение. Медицинские науки. — 2016. — № 6. — С. 124–128

МЕДИЦИНА

Анализ организации медицинской помощи сельскому населению Оренбургской области

Баянова Наталья Александровна, кандидат медицинских наук, доцент;
Акжигитова Акслу Ахметуллаевна, студент;
Гук Евгения Михайловна, студент;
Юль Яна Леонидовна, студент
Оренбургский государственный медицинский университет

В Оренбургской области по данным Росстата за 2018 год проживает 1977720 человек из них 779088 человек (39,88%) сельское население. [2].

Цель: оценить медико-социальные, медико-биологические показатели и критерии эффективности оказания медицинской помощи сельскому населению.

Материалы и методы

Проведено анонимное анкетирование жителей следующих населённых пунктов: Акбулакский район; Сергинский район; Соль-Илецкий район; Сакмарский район; Домбаровский район; Бузулукский район; Ташлинский район; Кваркенский район; Новоорский район; Гайский район; Первомайский район. В анкетировании принимали участие 118 респондентов 61% женщин и 39% мужчин в возрастном диапазоне от 18 до 76 лет. Статистический анализ выполнен в программе Microsoft Office Excel 2007.

Результаты

Доля населения, которым оказывается медицинская помощь в данных населённых пунктах, складывается следующим образом: ФАП — 31,1%, СВА — 8,4%, РБ — 60,5%.

У 55% анкетированных есть постоянное место работы, 29% не работают вообще (студенты), 12% работают временно, а 3% человека совмещают работу в нескольких местах. Лидирующие социальные положения среди анкетированных: рабочий, учащийся, пенсионер (не работающий). Самые популярные отрасли: здравоохранение, промышленное предприятие, образование, сельскохозяйственное предприятие. 54% человек недовольны своей работой, основными причинами недовольства являются низкая заработная плата и нерациональный режим труда. На 65% исследуемых оказывает вредное влияние

психоэмоциональное напряжение на работе, на 53% физическая нагрузка, на 35% шум, на 29% вредные вещества; почти не оказывает влияние на анкетированных низкая температура и вибрация.

Наблюдаются некоторые трудности в дорожно-транспортном сообщении: 28,5% населения добирается до ЛУ пешком, на своем автомобиле — 36,8%, на попутном транспорте — 13,7%, остальные 19% населения используют рейсовый автобус. Следовательно, территориально врачебная помощь доступна 65% селян. При этом для 27% людей, добирающихся до учреждения на рейсовом автобусе, транспортные расходы оцениваются как «дороги».

В процессе исследования нами была изучена удовлетворенность населения качеством медицинской помощи. Работой ФАП были удовлетворены 64%, при этом работу фельдшера оценили как неудовлетворительную — 30% населения.

Причиной неудовлетворенности жителей села работой врача/фельдшера по месту жительства в большей мере явилась очередь на прием к специалисту — 47%. Менее 10 минут ожидали прием врача — 15,3%, от 10 до 30 минут — 31,7%, от 30 минут до 60 минут — 27%, более часа — 26%.

Причинами неудовлетворенности населения работой врача/фельдшера по месту жительства также явилось недостаточное время, отведенное врачом для осмотра и недоступность методов диагностики — 19%. 13% сельских жителей не удовлетворены квалификацией врача.

Одним из факторов, влияющих на качество медицинской помощи, является медицинская активность населения, в частности частота обращения за СМП. Анализ частоты вызовов скорой помощи показал, что 4,6% жителей обращались за скорой помощью 1–2–3 раза в месяц, 6,4% — 1 раз в квартал, 8,3% — 1 раз в полгода, 18,5% — 1 раз в год и 57,4% не обращались. Важный качественный

показатель СМП — время от момента вызова до прибытия бригады. По результатам анкетирования, время оказания медицинской помощи варьирует от 10 минут до 1,5 часов. При анализе частоты госпитализации выявлено, что в течение последнего года были госпитализированы 6,4% жителей. В общей статистике случаев госпитализации в данных населенных пунктах 1,8% — имели трудности при госпитализации, в связи с тем, что не было места. 20,3% — не испытывали проблем, госпитализация осуществилась вскоре после обращения.

Несмотря на имеющиеся проблемы почти у половины исследуемых не возникает желания уехать из села, остальная половина желает изменить своё место жительства на какой-либо город, аргументируя это наличием больших перспектив, более качественным оказанием медицинской помощи и возможностью трудоустройства по профессии.

При анализе медико-социальных данных выяснилось, что 8,2% исследуемой группы — оценивают состояние своего здоровья как отличное, 40% — хорошее, 40% — удовлетворительное, 11% — считают состояние своего здоровья плохим, 0,8% — считают свое состояние здоровья очень плохим, что связано с наличием у анкетированных подтвержденной инвалидности.

Данные исследований об отношении анкетированного населения к своему здоровью свидетельствуют о низком уровне индивидуальной ответственности за свое здоровье. Это подтверждается низким процентом своевременной обращаемости к врачу — 52%. Контролируют АД, сахар крови — 37,3% респондентов, 70,6% — обратятся к врачу только в случае тяжелого заболевания, 64,1% опрошенных — занимаются самолечением. Принимают лекарства, прописанные врачом 85%, отказались от лечения, назначенного врачом — 15%,

Основными причинами снижения заботы о состоянии здоровья являются: «недостаток времени» — 38,1%; «мало денег на лечение» — 26,7%; «считают, что организм сам справится с болезнями» — 11,4%; «сомневаются в эффективности лекарственных средств» — 0,76%; «нет желания лечиться» — 1,8%; «недостаточно знаний о факторах риска здоровью и здоровом образе жизни» — 19%.

Количество единовременных хронических заболеваний варьируется от 1 до 5, с преобладанием показателя — 1–33,%, что составляет 1/3 опрошенных. Отмечен единственный случай наличия более 5 хронических заболеваний.

Структура хронических заболеваний представлена: гипертонической болезнью — 25%; сахарным диа-

бетом — 8,6%; болезнями желудка и двенадцатиперстной кишки — 13,5%; болезнями печени и желчного пузыря — 7,6%; болезнями органов дыхания — 5,9%; остеохондрозом — 10,3%; болезнями суставов — 10,8%; болезнями нервной системы — 4,3%; болезнями глаз — 7%; болезнями почек — 5,9%.

Прошедшие анкету в большинстве отмечают следующие проблемы: материальное затруднение, невозможность трудоустройства на желаемую работу, низкий уровень инфраструктуры села и плохое здоровье. Преобладающее большинство нуждается в материальной помощи, оказании медицинской помощи и возможности санаторно-курортного лечения. Относительно вредных привычек подавляющее большинство отрицают употребление алкоголя и курение сигарет, но делают пометку о возможности употребления алкоголя по праздникам. Все курящие люди испытывают желание бросить курить.

Побороть нервное перенапряжение исследуемым почти в равном количестве помогает употребление большого количества пищи, занятие физкультурой и физическим трудом, прогулки на природе, прослушивание музыки, общение с близкими людьми, чтение, просмотр телевизора и другое.

Выводы

В рамках исследования было установлено, что в целом население отмечает хороший и удовлетворительный уровень здоровья. Высокие показатели связаны с тем, что исследуемая группа считает состояние своего здоровья хорошим при отсутствии серьезных болезней. Полученные данные свидетельствуют о том, что в популяции сложилась не совсем адекватная оценка состояния своего здоровья.

Выявленные дефекты в организации и качестве медицинского обслуживания жителей свидетельствуют о недостаточной эффективности существующих систем ведомственного и вневедомственного контроля за качеством медицинской помощи.

Учитывая структуру и распространенность хронических заболеваний установлено, что приоритетными патологиями являются: гипертоническая болезнь — 1/4(25%) от общей структуры хронических заболеваний, далее следуют болезни желудка и двенадцатиперстной кишки — 13,5% и болезни суставов — 10,8%, что соответствует данным ВЦИОМ.

Литература:

1. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 294 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения»»
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Стат. сб. Рос-стат
3. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»

Статистика заболеваемости гриппом и ОРВИ в общеобразовательных учреждениях г. Владикавказа (Республика Северная Осетия — Алания)

Итов Альберт Баширович, студент

Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) — группа острых инфекционных заболеваний, вызываемых РНК- и ДНК-содержащими вирусами и характеризующихся поражением различных отделов дыхательного тракта, интоксикацией, частым присоединением бактериальных осложнений. ОРВИ — самое распространённое заболевание, в том числе у детей. Даже в неэпидемические годы регистрируемая заболеваемость ОРВИ во много раз превышает заболеваемость всеми основными инфекционными болезнями. В период пандемий за 9–10 мес. в эпидемический процесс вовлекается более 30% населения земного шара, причём более половины из них составляют дети. Заболеваемость среди детей различных возрастных групп может отличаться в зависимости от свойств вируса, вызвавшего эпидемию. Однако в большинстве случаев наиболее высокий уровень заболеваемости отмечают у детей от 3 до 14 лет.

Цель исследования: изучение эпидемиологической обстановки по острым инфекционным заболеваниям среди лиц школьного возраста, обучающихся в общеобразовательных учреждениях г. Владикавказ Республики Северная Осетия Алания

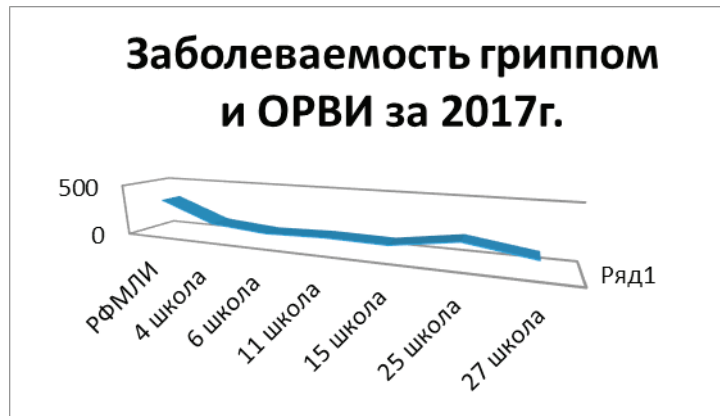
Методы исследования: аналитический метод, статистический метод.

Место проведения: ГБУЗ «Детская поликлиника № 3» МЗ РСО-Алания.

Исследуемые общеобразовательные учреждения: РФМЛИ, 4, 6, 11, 15, 25, 27 школы.

Результаты исследования

Оценка и анализ данных по соматической заболеваемости показывает, что ситуация остается достаточно сложной по гриппу и ОРВИ (1080 случаев заболевания в общем по 7 школам).



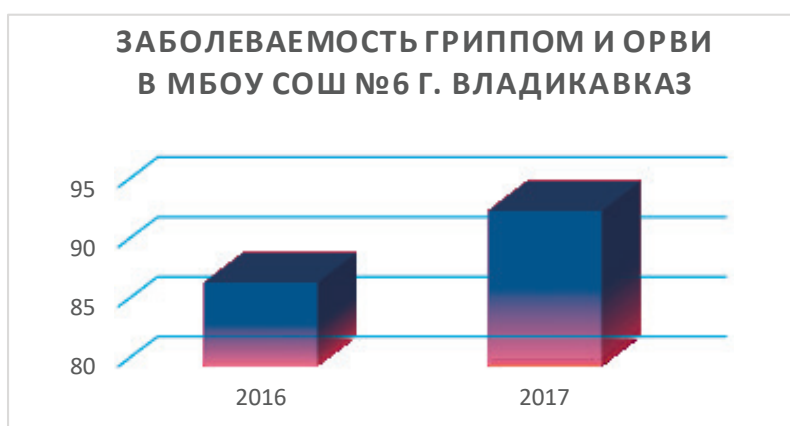
По сравнению с 2016 годом (962 случая) за 2017 год зафиксировано на 118 случаев больше заражения гриппом и ОРВИ.



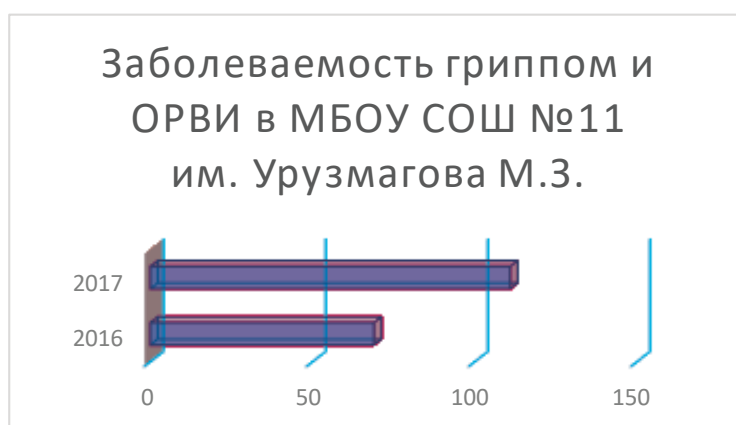
Если взять образовательные учреждения по отдельности, то за 2017 год ситуация ухудшилась в МБОУ «Гимназия № 4 им. Героя Советского Союза Кибизова А. Н». г. Владикавказ — 137 случаев по сравнению с 2016—122 случая:



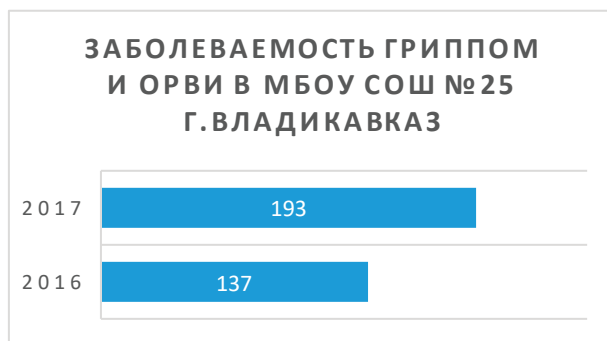
В МБОУ СОШ № 6 г. Владикавказ в 2016 году зафиксировано 87 случаев заболевания. В 2017 году случай заражения гриппом и ОРВИ увеличилось до 93 случаев, что больше на 6 человек по сравнению с 2016 годом.



Сильно повысилась заболеваемость в МБОУ СОШ № 11 с углубленным изучением английского языка им М. З. Урузмагова — в 2016 году было зафиксировано только 69 случаев, что является самым низким показателем за 2016 год среди всех исследуемых школ. Однако в 2017 эта цифра уже составила 111, т.е. на 42 больных больше:

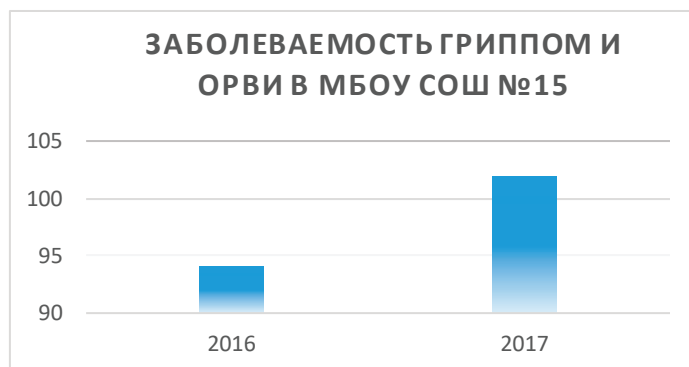


В МБОУ СОШ № 25 ситуация по заболеваемости гриппом и ОРВИ так же оставляет желать лучшего. в 2016 году там было зафиксировано 137 случаев заражения, а в 2017 году эта цифра увеличилась на 56 и составила 193.



В МБОУ СОШ № 15 и МБОУ СОШ № 27 показатели заболеваемости за 2016 и 2017 года не сильно изменены, хоть и имел тенденцию к повышению:

- В МБОУ СОШ № 15—94 случаев заражения за 2016 год и 102 случая в 2017 году;
- В МБОУ СОШ № 27—102 случая заражения гриппом и ОРВИ в 2016 году и 106 случаев в 2017 году.



Снижение случаев заболеваемости по гриппу и ОРВИ наблюдается только в РФМЛИ — за 2016 год было зарегистрировано 351 случай, а в 2017 эта цифра уменьшилась на 13 и составила 338 случаев заражения.



Грипп и ОРВИ нередко протекают с осложнениями (присоединением воспалительных процессов в бронхах, лёгких, околоносовых пазухах и т.д.) и вызывают обострения хронических заболеваний. Перенесённые ОРВИ обычно не оставляют после себя длительного стойкого иммунитета. Кроме того, отсутствие перекрёстного иммунитета, а также большое количество серотипов возбудителей ОРВИ способствуют развитию заболевания у одного и того же ребёнка несколько раз в год. Повторные ОРВИ приводят к снижению общей сопротивляемости организма, развитию транзиторных иммунодефицитных состояний, задержке физического и психомоторного развития, вызывают аллергизацию, препятствуют проведению профилактических прививок и т.д. Весьма значимы и экономические потери, обусловленные ОРВИ, — как прямые (лечение и реабилитация больного ребёнка), так и не прямые (связанные с нетрудоспособностью родителей). Все перечисленные выше обстоятельства объясняют приоритетность этой проблемы для здравоохранения любой страны.

Поэтому чтобы защитить себя, свой организм от такой коварной и распространённой инфекции как грипп и ОРВИ, на основании проведенного анализа можно предложить следующие рекомендации:

- Вакцинопрофилактика
- Соблюдение правил личной и общественной гигиены
- Санитарно-противоэпидемические мероприятия

Зависимость развития атеросклероза вертебробазилярной артериальной системы от геометрии сосудов

Кураш Иван Андреевич, студент;
Циркунова Анна Геннадьевна, студент;
Смекалова Елена Александровна, студент;
Сороговец Александра Игоревна, студент;
Зубарева Анастасия Дмитриевна, студент
Гомельский государственный медицинский университет (Беларусь)

Данный обзор литературы направлен на изучение взаимосвязи между геометрией сосудов и развитием атеросклероза в системе вертебробазилярных артерий.

Ключевые слова: атеросклероз, геометрия сосудов, вертебробазилярная артериальная система.

Атеросклероз вертебробазилярной артериальной системы (далее — БА) является одной из самых частых причин развития ишемического инсульта головного мозга. К основным механизмам развития которого относятся: мигрирующий эмбол, окклюзия *in situ*, окклюзия одной из ветвей БА, нарушения гемодинамики. Наиболее опасной патологией в данном случае является окклюзия ветвей БА, т.к. эти сосуды имеют относительно небольшой просвет и длину. Произведенные ранее исследования *in vivo* показали, что образование атеросклеротической бляшки на дорзальной или боковой стенке БА, в месте отхождения дочерних артерий, напрямую связано с развитием pontine инфаркта [1].

Как уже известно, механические и гемодинамические факторы играют немаловажную роль в развитии атеросклероза. Атеросклеротические бляшки, как правило, развиваются в участках с неравномерным движением кровотока. В отличие от других системных артерий с древовидным делением, БА — единственная артерия у человека, в которой соединяются два потока. Согласно наблюдениям, диаметр правой и левой позвоночных артерий (ПА) равен у 38,5% пациентов. Изменения геометрии и асимметрии притоков артерий приводят к изменениям харак-

теристик ламинарного течения, которые в дальнейшем влияют на морфологическую деформацию в вертебробазилярной системе (ВБС).

Существуют предположения, что определенная геометрия ВБА может быть связана с более высоким риском образования атеросклеротической бляшки, что в свою очередь влияет на этиологию инфаркта. В данном обзоре, исследуется зависимость местоположений бляшек БА от геометрии ВБА.

Анализ

В ходе исследования проводился анализ изображений, полученных при проведении МРТ головного мозга. Оценка данных производилась по 3-балльной шкале: 1 — не визуализируется, 2 — умеренная визуализация, 3 — хорошо визуализируется. На МРТ диаметр ПА рассчитывался как среднее из измерений, выполненных в трех последовательных точках, на расстоянии 3 мм друг от друга, начиная с вертебробазилярного перехода. Доминирующей ПА считалась в том случае, если она была больше по диаметру (разница 0,3 мм), чем противоположная. Отношение диаметров ПА определялось по следующей фор-

муле: отношение = диаметр одной артерии / диаметр противоположной артерии большего размера. [3]

На основе полученных изображений геометрия ВБА была классифицирована на четыре основные геометрические конфигурации: «блуждающая», «рогатка», «лямбда-доминант» и «лямбда-гипоплазия» (рис. 1). Геометрия «блуждающей» формы отличается двумя равными ПА (разность диаметров $<0,3$ мм), которые изгибаются в одном направлении до слияния с БА. Конфигурация «вилка» демонстрирует две равные ПА, которые соединяются симметрично относительно БА. В конфигурации «лямбда-доминант» путь БА следует направлению, продиктованному доминирующей ПА, а другая ПА, как правило, меньшая, опирается в доминирующую ПА или БА, образуя псевдо-Т-переход. В конфигурации «лямбда-гипоплазия» путь БА следует направлению, продиктованному относительно гипоплазированной ПА.

Результаты исследований

В работе исследованы 84 пациента с атеросклеротической бляшкой БА (средний возраст $62,4 \pm 12,9$ года, 61 мужчина и 23 женщины). У 29 пациентов в анамнезе перенесенный pontинный инфаркт, у 1 пациента инфаркт, затрагивающий как pontинную, так и экстраpontинную область (с инфарктом мозжечка), 9 пациентов с инфарктом интраpontинной области (3 с таламическим инфарктом, 2 с инфарктом затылочной доли, 1 с мозжечковым инфарктом и 1 с инфарктом продолговатого мозга). У 18 пациентов (21,4%) был выявлен атеросклеротический стеноз БА ($\geq 50\%$). Так же в исследовании участвовали 34 (40,5%) пациента с гипертонией, 29 (34,5%) с гиперлипидемией, 20 (23,8%) с сахарным диабетом и 20 (23,8%) курящих пациентов. Средний диаметр ПА составлял $2,45 \pm 0,68$ мм в левой и $2,35 \pm 0,52$ мм правой ($p = 0,17$). Диаметры ПА были одинакового размера у 34 (40,5%) пациентов. Из оставшихся 50 пациентов левая ПА больше у 28 (56%) пациентов и наоборот у 22 пациентов (44%). Разница диаметров ПА варьировалась от 0,0 до 1,8 мм, а отношение от 0,4 до 1,0. Не было существенных корреляций между разностью / отношением диаметров ПА и мест расположения бляшек. Сорок девять (58,3%) пациентов имели изгиб БА. Из 50 пациентов с доминирующей позвоночной артерией, базилярная артерия отклонилась против доминирующей стороны у 18 (36%), ипсилатерально — у 11 (22%) и без изгибов у 21 (42%). У 34 пациентов с равными позвоночными артериями базилярная артерия была изогнута в боковом направлении в 20 (58,8%) и не изогнута в 14 (41,2%) случаях. Нет существенной корреляции между местоположениями бляшек и стороной изгиба БА (передняя: $p = 0,759$, дорзальная: $p = 0,765$, левая боковая: $p = 0,763$, правая боковая: $p = 0,800$). Ток плазмы в БА был равномерно распределен в вертебробазилярных артериях с конфигурациями «вилка» и «лямбда-доминант». Однако в группе «лямбда-гипоплазия» бляшки чаще находились на дорзальной стенке

(58,57%), чем на вентральной (14,43%) и боковой стенке (26,71%, $P = 0,001$, анализ дисперсии и коррекционный тест Бонферрони). В группе с типом «блуждающая» бляшки чаще встречались на боковой (49,79%) и дорзальной (35,07%) стенках, чем на вентральной стенке (14,86%, $P = 0,02$. Рис. 2).

Было замечено, что геометрические конфигурации сильно влияют на местоположения бляшек БА. В вертебробазилярных артериях с конфигурациями «лямбда-гипоплазия» и «блуждающая», бляшки БА чаще встречаются на дорзальной или боковой стенке, где главным образом отходят ветви БА. Теоретически эти две конфигурации могут иметь более высокий риск развития pontинного инфаркта. Однако основные механизмы гемодинамики остаются не изучены. Используя модели на основе МРТ исследования, Wake-Buck et al. проанализировал динамику течения пяти здоровых пациентов *in vivo* (2 с конфигурацией «блуждающая», 2 с конфигурацией «вилка» и 1 с «лямбда-доминант»)[2]. Геометрия БА влияла как на скорость кровотока, так и на распределение течения крови в ВБС. Недавние исследования показали, что наибольший угол БА — ПА наблюдался у пациентов с бляшками на задней стенке и наибольшими углами в середине БА с боковыми бляшками БА. Согласно исследованиям, бляшки чаще появлялись на дорзальной и боковой стенках в конфигурациях «блуждающая» и «гипоплазия-лямбда». В то же время не наблюдалось корреляции между отношением / разностью диаметров ПА и местоположением бляшек. Фактически, асимметричные ПА расценивались как врожденный вариант, который не приводит к различию в распределении кровотока на стенках ПА. С другой стороны, аналогичным образом не наблюдалось корреляции между извитостью ПА и местоположением бляшек. Клинические наблюдения связывают извитость артерий с генетическими дефектами, старением, атеросклерозом, гипертонией и сахарным диабетом. По большому счету, извитость как ПА, так и БА, мало влияет на месторасположение бляшек. [3]

Заключение

Несмотря на малую выборку, результаты исследования могут иметь практическое значение. На практике пациенты с атеросклерозом сосудов головного мозга могут подвергаться воздействию аналогичных факторов, но иметь разные клинические исходы заболевания. Точная стратификация риска для отдельного пациента неизвестна. Данные результаты дают потенциально новое направление для исследований первичной и вторичной профилактики цереброваскулярных заболеваний, что подразумевает включение особенности геометрии внутричерепных артерий в дополнение к традиционным факторам риска. Так же необходимо провести дополнительные исследования, чтобы доказать являются ли на самом деле конфигурации типа «лямбда-гипоплазия» и «блуждающая» факторами риска в патогенезе pontинного инфаркта.

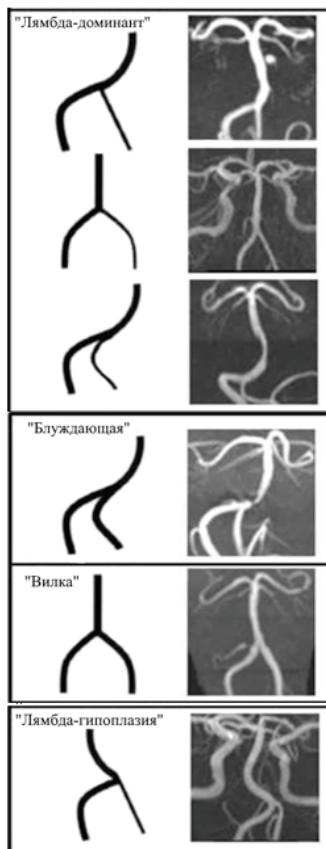
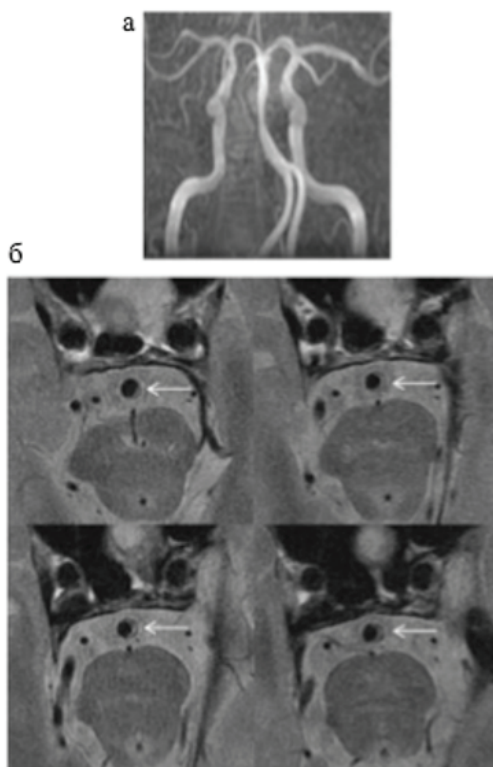


Рис. 1



Атеросклероз базилярной артерии с конфигурацией "блуждающая".
 В базилярной артерии с конфигурацией "блуждающая" (а) атеросклероз, включающий боковую стенку (б), можно наблюдать на 4 из 12 последовательных срезов в а магнитно-резонансной томографии с высоким разрешением (стрелки)

Рис. 2

Литература:

1. Klein IF, Lavallée PC, Mazighi M, Schouman-Claeys E, Labreuche J, Amarenco P. Basilar artery atherosclerotic plaques in paramedian and lacunar pontine infarctions: a high-resolution MRI study. *Stroke*. 2010;41:1405–9.
2. Wake-Buck AK, Gatenby JC, Gore JC. Hemodynamic characteristics of the vertebrobasilar system analyzed using MRI-based models. *PLoS One*. 2012;7: e51346.
3. Jin Yu, Shu Zhang, Ming-Li Li, Yi Ma, Yu-Ru Dong, Min Lou³, Feng Feng, Shan Gao², Shi-Wen Wu¹ and Wei-Hai Xu «Relationship between the geometry patterns of vertebrobasilar artery and atherosclerosis» // Yu et al. *BMC Neurology*. — 2018. — 18:83. — URL <https://doi.org/10.1186/s12883-018-1084-6>

Фармакологическое действие компонентов ромашки аптечной и ее использование в косметических средствах

Лебига Юлия Александровна, студент магистратуры
Московский государственный университет пищевых производств

Известно, что цветки ромашки богаты биологически активными веществами и являются значимым лекарственным источником сырья. Именно поэтому, полученные из экстрактов ромашки фармацевтические и косметические продукты разных видов в последние годы широко используются в медицине и косметологической практике.

Применение ромашки аптечной в качестве лекарственного растения восходит к седой древности. Название «ромашка» (*chamomile*) является производным от греческих слов «хамай» (*chamai*) (земляной) и «мелон» (*melon*, т.е. яблоко), поскольку запах этого растения напоминает яблочный. В Испании оно носит название *manzanilla* (яблочко). Древние египтяне считали это растение священным даром бога солнца, посланным для лечения лихорадки и солнечных ожогов. Начиная с VI века, ромашку применяют для лечения бессонницы, болей в спине, невралгии, ревматизма, заболеваний кожи, головной боли. Ромашку считали и продолжают считать универсальным средством для лечения множества недугов, а по популярности использования она, пожалуй, может поспорить с аспирином. Этим и объясняется, почему ромашка упоминается в фармакопеях 26 стран. [1]

Применение ромашки

Имеется большое число публикаций, посвященных фармакологическим свойствам этого растения как такового или его отдельных компонентов. Цветки ромашки аптечной *Chamomilla recutita* издавна применяются в медицинской практике в качестве противовоспалительного, антисептического и обезболивающего средства: при ангинах, тонзиллитах и др. воспалительных процессах; ранозаживляющего средства — в стоматологии, гинекологии; желчегонного, противомикробного, успокаивающего, гипосенсибилизирующего, противовирусного, противоток-

сического средства при заболеваниях желудка, кишечника, печени, при повышенном газообразовании; действует возбуждающе на центральную нервную систему, усиливает и учащает дыхание, расширяет сосуды головного мозга. В народной медицине ромашка используется для лечения различных аллергических реакций в качестве примочек. Ромашковое масло используется в ароматерапии. [3]

Подобное действие отчасти напоминает то, которое оказывают препараты, используемые в медицине, однако при этом отсутствуют побочные эффекты. Например, ранозаживляющее действие препарата «*Kamillosan*» сравнимо с тем, которое оказывают производные гидрокортизона.

Ромашка ввиду своего выраженного лечебного действия не могла не найти широкого применения в косметической промышленности. В частности, благодаря способности устранять раздражение, а также дезодорирующему и бактерицидному действию ее все охотнее используют в различных продуктах, ей отдают предпочтение при создании продуктов для очищения и ухода за кожей (в частности, предназначенных для детей), в солнцезащитных композициях, а также в препаратах, наносимых после бритья. Экстракт ромашки используется для осветления волос, в продуктах по уходу за кожей головы. Более того, имеются данные, что ромашка обладает активностью против старения. То обстоятельство, что ромашка обладает душистым запахом, еще выгоднее подчеркивает её лечебное действие. Благодаря приятному запаху, она находит применение в ароматерапии, а эфирное масло ромашки служит для придания аромата ликерам на основе трав [4].

Обратимся теперь к физиологически активным компонентам германской ромашки. Основными веществами являются здесь (–) α -бисаболол, бисабололоксиды и хамазулен. В 70–80-х годах они стали предметом обширных исследований [6]. Почти лишенный запаха оптически ак-

тивный бисаболол обнаруживает выраженную противовоспалительную активность в опытах по отеку лапок у крыс, оказывает выраженное бактерицидное действие. Бисабололоксиды и хамазулен также обладают противовоспалительным действием, хотя и более слабым, чем у самого активного вещества этого класса — α -бисаболола. Это же относится и к синтетическому бисабололу. Поскольку природное эфирное масло ромашки является очень дорогим продуктом, было предпринято множество попыток внедрения его отдельных, доступных и эффективных ингредиентов, поставляемых по разумным ценам. В этом плане основным ингредиентом является бисаболол. В настоящее время с невысокими затратами рацемический бисаболол синтезируют в больших масштабах из полупродуктов, используемых в производстве витаминов. Однако, он менее эффективен, чем левовращающая форма, содержащаяся в природном эфирном масле. Эту форму называют еще левоменолом, отгоняют из эфирного масла бразильского кустарника, называемого «кандейя», и в настоящее время именно она преобладает на рынке. Бисаболол используют в составе косметических средств различного назначения:

- для чувствительной кожи;
- для ухода за кожей младенцев;
- для защиты от солнца;
- для лечения солнечных ожогов;
- для депиляции;
- в составе зубных паст и средств для полоскания рта;
- для ухода за губами;
- в средствах женской гигиены.

Содержание его в конечном продукте варьирует от 0,05 до 0,5%.

Известно, что азулены играют важную роль в лечении язвы желудка. Для наружного применения они менее пригодны, поскольку чувствительны к воздуху и легко теряют свою активность и окраску. Флавоноиды апигенин, лютеолин и кверцетин, содержащиеся в водном экстракте, также вносят свой вклад в противовоспалительное действие ромашки, а кроме того, поглощают УФ-свет и подавляют активность свободных радикалов. Последнее характерно также для умбеллиферона [5].

Свойства ромашки

Ромашка принадлежит к семейству *Asteraceae* или сложноцветных. Хотя существует целый ряд видов, известных лишь под названием ромашки, лишь три из них применяются в качестве полезных для человека растений. Наиболее популярной является *Chamomilla recutita* или *Matricaria* (ромашка лекарственная), известная также как ромашка аптечная, германская ромашка, венгерская ромашка, ложная или дикая ромашка. Это та самая ромашка, которая знакома каждому по ее бело-желтым цветам. В диком состоянии она встречается практически по всей Европе, и ее культивируют в большинстве европейских стран и США. Другим известным видом ромашки

является *Anthemis nobilis*, известная всем как римская или английская ромашка. В качестве лекарственного растения её культивируют в Англии, Бельгии, Франции и США. [1].

Обратимся, прежде всего, к аптечной ромашке — лучше всего изученному и чаще всего используемому виду. В частности, ее цветки содержат ряд липофильных, а также полярных фармакологически активных ингредиентов, которые выделяют различными способами. В эфирном масле, которое получают в результате отгонки с водяным паром из свежих или высушенных цветков и частично из стеблей (выход от 0,3 до 1,5%), концентрируются липофильные ингредиенты. Наиболее важным компонентом эфирного масла, на который приходится до 50%, является ($-$) α -бисаболол, за которым следуют бисабололоксиды А, В и С, бисаболоноксиды, хамазулен, затем спироэфир и транс- β -фарнезен. Более редкие ингредиенты представлены кардиеном, неролидолом, пачуленом, кариофилленоксидом, фарнезолом, фурфуралем, метиловым эфиром умбеллиферона (герниарином), спатуленолом и мирценом [3].

Эфирное масло ромашки аптечной представляет собой очень вязкую жидкость, цвета от темно-синего до голубовато-зеленого, обладающую характерным запахом: бальзамическим, медовым, отчасти цветочным, напоминающим яблочный. По этой причине масло находит применение в парфюмерии, в частности для придания шипровых нот. Синяя окраска объясняется присутствием хамазулена, который сам по себе не является компонентом ромашки, но образуется из матрицина в процессе отгонки с водяным паром [2].

Водно-спиртовой экстракцией получают экстракты, которые, помимо эфирного масла, содержат также и полярные компоненты, такие, как апигенин, лютеолин и кверцетин, кумарины, такие, как умбеллиферон, а также антеминовую кислоту (горький глюкозид), холин, танин и полисахариды.

На конечных стадиях цветки обрабатывают маслами, чтобы получить масляные экстракты, которые имеют в основном тот же состав, что и дистиллят, получаемый отгонкой с водяным паром. Сказанное относится и к экстрактам, получаемым с использованием диоксида углерода в сверхкритическом состоянии. Впрочем, самым простым способом экстракции является заваривание сухих цветков для получения ромашкового чая.

Методы исследования

Экстрагирование сырья

В составе ромашки присутствуют различные классы соединений. Поэтому для того, чтобы количественно определить состав экстрактивных веществ был использован метод экстрагирования с различными растворителями. Для приготовления экстрактов использовались следующие экстрагенты: водно-глицериновый, водно-спиртовой с различными гидромодулями, масляный

(в качестве масляного экстрагента использовалось рафинированное дезодорированное подсолнечное масло).

– *Водно-глицериновый*: Вода: Глицерин = 1:1; Вода: Глицерин = 1:2.

– *Водно-спиртовой*: Вода: Спирт = 1:1; Вода: Спирт = 1:2.

– *Масляный*: весовое соотношение сырье/масло 1:6 и 1:10.

Экстракция проводилась при температуре 60°C в течение 168 часов.

Определение содержания сухих веществ

Содержание сухих веществ определяли рефрактометрически.

Определение содержания флавоноидов

Содержание флавоноидов в экстрактах ромашки определяли методом тонкослойной хроматографии в пересчете на рутин.

Определение содержания кумаринов

Содержание кумаринов в экстрактах ромашки определяли методом тонкослойной хроматографии

Результаты и обсуждение

По окончании процесса экстракции в отфильтрованных экстрактах определяли содержание сухих веществ. Результаты представлены в табл. 1.

Далее в полученных экстрактах определяли содержание флавоноидов.

В экстрактах ромашки аптечной содержание флавоноидов проводилось методом тонкослойной хроматографии в пересчете на рутин. Результаты представлены в табл. 1

Также в экстрактах ромашки аптечной определялось количественное содержание кумаринов. Результаты представлены в табл. 2

Результаты и обсуждения

Наибольшее содержание сухих веществ определяется в масляных экстрактах, причем между экстрактами с различным соотношением сырья и растворителя разница практически не определяется. Слабее всего процесс экстракции прошел с использованием спирта в качестве растворителя, при этом изменение гидромодуля также не повлиял на степень экстракции.

Максимальное количество флавоноидов из ромашки аптечной экстрагируется при использовании масла в качестве растворителя. Более полярные растворители обладают меньшей экстрагирующей способностью в отношении флавоноидов.

Наибольшее количество герниарина и умбеллифенона находится в масляных экстрактах ромашки и в водно-спиртовом экстракте ромашки 1:2, глицериновые экстракты показали наихудший результат.

Таким образом можно сделать вывод о том, что наибольшее количество веществ, проявляющих фармакологическое действие, находится в масляном экстракте ромашки (2) и в водно-спиртовом экстракте ромашки (вода: спирт=1:2).

Для дальнейшего применения в косметические изделия в случае биологически активных веществ ромашки, где действующим веществом является бисаболол, его максимум определяется в масляных экстрактах (1:10) и в водно-спиртовом экстракте 1:2.

Вывод

Для использования в косметических средствах по итогу исследований наиболее оптимальным экстрактом является масляный экстракт ромашки аптечной в соотношении сырье: масло=1:10.

Таблица 1. Содержание сухих веществ и флавоноидов в экстракте ромашки аптечной

Экстракт	Содержание сухих веществ, %	Содержание флавоноидов, мг/см ³
Водно-глицериновый 1:1	41,4	8
Водно-глицериновый 1:2	53,7	25
Водно-спиртовой 1:1	19	25
Водно-спиртовой 1:2	22	35
Масляный 1:6	72,7	40
Масляный 1:10	72,9	75

Таблица 2. Содержание кумаринов в экстракте ромашки аптечной

Экстракт	Содержание умбеллифенона, мг/см ³	Содержание герниарина, мг/см ³
Водно-глицериновый 1:1	7,3	10,2
Водно-глицериновый 1:2	9,8	15,6
Водно-спиртовой 1:1	3,4	5,6
Водно-спиртовой 1:2	4,7	9,5
Масляный 1:6	10,1	38,6
Масляный 1:10	12,3	47,5

На данном этапе ведется работа по изучению фармакологических свойств ромашки аптечной в рецептуре лечебного косметического крема и изучение его фармакологических свойств.

Литература:

1. Болотина А. Ю. Словарь лекарственных растений. М.: Руссо, 1999. — 370 с.
2. Войткевич С. А. Целебные растения и эфирные масла. М.: Пищевая промышленность, 2002. — 172 с.
3. Замятина Н. Г. Лекарственные растения. М.: АБФ, 1998. — 216 с.
4. Пучкова Т. В. Энциклопедия ингредиентов для косметики и парфюмерии. М.: Школа косметических химиков, 2015. — 408 с.
5. Соколов с. Я., Замотаев И. П. Справочник по лекарственным растениям: Фитотерапия. М.: Медицина, 1982. — 288 с.
6. Шретер А. И. Поиски и изучение новых лекарственных растений. М.: Знание, 1980. — 64 с.

Открытая реанимация. Совместное пребывание в ОРИТ и ПИТ детей и родителей

Макаров Константин Валерьевич, студент
 Медицинский колледж № 6 г. Москвы

Актуальность: Медицинский персонал, администрацию медицинского учреждения и членов семьи тяжелобольного или травмированного ребенка объединяет общее желание спасти его жизнь.

Все, кто оказывает помощь маленьким пациентам или участвует в работе детского отделения интенсивной терапии, кладут свои жизни, профессиональные навыки и устремления на алтарь служения детям и их близким. В 2018 году во всех ЛПУ вводятся новые правила совместного пребывания родственников/законных представителей пациентов, находящихся в ОРИТ и ПИТ.

Задача исследования: исследовать ситуацию в отделениях интенсивной терапии до и после вступления в силу ФЗ № 451: «Об организации посещений пациентов, находящихся в отделениях реанимации и интенсивной терапии» от 29.06.2018 г.

Цель исследования: предложить новые методы работы с родственниками/законными представителями данной группы пациентов. Выявить вопросы, требующие более глубокого изучения.

Объект исследования: различные публикации, исследования, высказывания зарубежных и отечественных специалистов в области интенсивной терапии.

Предмет исследования: положения, правила, рекомендации посещения и/или совместного пребывания родственниками/законными представителями пациентов, находящихся в ОРИТ, ПИТ.

Методы исследования: анализ, синтез, метод сравнения и их компиляция.

Обзор ситуации до 2018 года

В 2016 году, по данным Федеральной службы государственной статистики «Здравоохранение в России 2017

год» специализированными выездными бригадами анестезиологии-реанимации педиатрического профиля помощь была оказана 82180 лицам, не достигшим 18-ти летнего возраста. Изучая данный вопрос, в настоящее время, количество ОРИТ в России составляет около 700 отделений, что составляет около 10000 коек (по данным АСИ). В подавляющем большинстве родственники не имеют возможности находиться со своими близкими рядом в столь трудный момент, вопреки международному и российскому законодательству. Данная практика считается нормой. Хотя проводимые исследования свидетельствуют о позитивном терапевтическом влиянии на процесс выздоровления. Кроме того, возможность совместного пребывания непосредственно связано с переемацией учреждений здравоохранения на семейно-ориентированный подход, что способствует большей открытости учреждений и повышению качества оказания медицинской помощи.

В 2016 г. «Открытая реанимация» начала действовать в Ульяновске на базе стационара № 1 детской городской клинической больницы. Здесь созданы особые условия для посещения тяжелобольных детей. На основе этого опыта сформулированы общие рекомендации для распространения практики в других субъектах страны. Система открытых ОРИТ и ПИТ основана на зарубежном опыте.

Согласно статье 55 «Право ребенка на общение с родителями и другими родственниками», Семейного кодекса РФ ребенок, находящийся в лечебном учреждении, «имеет право на общение со своими родителями и другими родственниками в порядке, установленном законом». В Федеральном законе № 323 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» также содержится право нахождения родителей с детьми во время лечения в медицинских организациях. Несмотря на это,

часто решение о допуске или не допуске родственников в реанимацию принимается на уровне главного врача или заведующего отделением, и почти во всех случаях это решение принимается не в пользу родственников и пациентов. Необходимые пояснения в разнице «совместного пребывания» и «посещения» приведены в таблице № 1, (приложение А). В данный момент ситуация меняется кардинально.

Основой изучения стали более 20 зарубежных исследовательских публикаций, таких как:

- «Стандарты оказания помощи детям, находящимся в критическом состоянии» (Paediatric Intensive Care Society, 2010).

- «Отделение интенсивной терапии, открытое для семейных визитов» (National Committee on Bioethics, 2013).

- Политика (American Academy of Pediatrics, 2012), согласно которой желание членов семей госпитализированных детей постоянно быть вместе с ребенком должно всячески поощряться и поддерживаться.

- Ассоциация медицинских сестер, занятых оказанием экстренной помощи (Emergency Nurses Association), «Руководство по клинической практике, касающееся пребывания родственников в ОРИТ во время проведения реанимационных и инвазивных процедур» (Emergency Nurses Association, 2012). И многие другие.

Основными аргументами против внедрения данной системы стали:

- риск распространения инфекций;
- вторжением в частную жизнь и нарушением конфиденциальности по отношению к другим пациентам;
- возможностью получения эмоциональной травмы пациентами, родителями и членами семей пациентов;
- ограниченностью имеющегося физического пространства для размещения членов семей в ОРИТ;
- нехваткой персонала для работы с родителями и членами семьи (K. L. Meert, Clark, & Eggly, 2013);
- нехваткой времени у медицинского персонала для работы с родителями и членами семьи (Frazier, Frazier, & Warren, 2010);
- дополнительным стрессом, которому подвергается средний медицинский персонал (стресс может вызываться, в том числе тем, что средний медицинский персонал может не знать ответов на все вопросы, возникающие у родителей и членов семей пациентов) (Frazier et al., 2010).

Результаты исследования

Как показали исследования:

- Latour, van Goudoever, & Hazelzet, 2008
- K. L. Meert, Briller, & Schim, 2008
- Committee on Quality Health Care in America Institute of Medicine, 2001
- Emergency Nurses Association, 2012

Существует наличие доказательной базы подтверждающая возможность присутствия родителей в ОРИТ как

при проведении реанимационных и инвазивных процедур, так и в другое время (т.е. круглосуточно).

Согласно установленным традициям доказательной медицины см. таблицу № 2 «Уровни клинической определенности» (Приложение Б) приводится таблица № 3 (приложение В): «Доказательная база относительно различных аспектов присутствия в ОРИТ родителей во время реанимационных и инвазивных процедур» из которой следует, что данных за полный или частичный запрет совместного нахождения — нет.

Современные принципы оказания помощи детям в ОРИТ

Современные принципы оказания помощи детям в ОРИТ основаны на большом практическом опыте и результатах исследований. Стандартной теоретической основой для анализа этических ситуаций в медицине в зарубежной литературе принято считать четыре принципа, предложенных Бьючамп и Чайлдресс более 30 лет назад (Beauchamp & Childress, 2013). Эти принципы имеют своего рода канонический статус:

- принцип автономии — право индивида на самостоятельный выбор. Соблюдение этого принципа предполагает не только уважение этого права, но и содействие в его реализации — принятии хорошо обоснованных решений на основе надежной информации.

- принцип благодеяния — осуществление деятельности с максимальным учетом интересов другого человека. Необходимо сохранять баланс между выгодами от лечения и связанными с лечением рисками и затратами.

- принцип не причинения вреда — в соответствии с клятвой Гиппократова. Здесь имеется в виду в том числе, что если причинение какого-то вреда неизбежно, то оно должно перекрываться положительными результатами лечения.

- принцип справедливости — честность и равенство в отношениях между индивидами. В том числе справедливое распределение выгод, рисков и затрат; пациенты, находящиеся в сходных ситуациях, должны получать одинаковое лечение.

Следующие шесть принципов семейно-центрированного подхода к организации работы педиатрических ОРИТ были сформулированы по результатам углубленного анализа специальной литературы (Latour et al., 2008).

- Уважение.
- Информирование и обучение.
- Координация помощи и заботы о пациенте.
- Физическая поддержка.
- Эмоциональная поддержка.
- Вовлечение родителей.

Сравнивая современные принципы оказания паллиативной помощи детям, можно наблюдать частичное, а иногда и полное их совпадение с принципами оказания педиатрической помощи детям, находящимся в критическом состоянии, в отделениях реанимации и интенсивной

терапии. В основе этого совпадения лежат общепринятые среди профессионалов принципы биомедицинской этики и принятие в педиатрии семейно-центрированного подхода к лечению пациентов, независимо от того, в каком состоянии они находятся и в каком виде медицинской помощи нуждаются. Взаимосвязь между принципами разного уровня показывает, что совместное пребывание детей и родителей в ОРИТ перестало быть спорным вопросом в принципе. Это право основано на принятии иерархии этих принципов внутри медицинского профессионального сообщества. Следует иметь в виду, что все вышеперечисленные принципы имеют солидную доказательную базу в виде многочисленных исследований, основанных на принципах доказательной медицины.

Мировоззренческая и нравственная сторона вопроса

«Прежде чем отвечать на этот вопрос, нужно ответить на другой, возможно, еще более важный: насколько нравственно обоснована необходимость совместного пребывания родителей с ребенком? Будет ли оно значимо и приемлемо для родителей и других членов семьи больного ребенка, врачей и администрации больницы?»

Физическое присутствие родителей — это наглядное свидетельство присутствия целительных сил, воплощенных во врачах, сестрах и родителях.

Присутствие родителей, преисполненных доверием к врачам и сестрам — это послание с обещанием жизни.

Присутствие родителей обещает ребенку, что ничего не потеряно, что есть надежда, что они вместе смогут выстоять во всех испытаниях, и что ребенок никогда не останется в одиночестве.

Заключение

Самоотверженная работа сотрудников отделений интенсивной терапии — это пример бескорыстной жертвы. Кто-то из этих сотрудников — вероятно, даже многие из них — относятся к тому типу людей, для кого забота о других — это возможность выразить свою благодарность за чудесный дар жизни. Для родителей возможность быть вместе со своим ребенком — настолько ценный дар, что это может подвигнуть их в свою очередь, начать приносить благодатные жертвы, порой совершенно неожиданные.

Однако если родителям будет предоставлена возможность быть рядом с ребенком, встанет ряд других вопросов. Сможет ли персонал больницы проследить за поведением родителей у постели больного ребенка и научить родителей вести себя так, чтобы соблюдались как больничные правила, так и интересы самих родителей? Если это получится, родители смогут продуктивно включиться в работу по спасению жизни своего ребенка. Согласно целям, поставленным в исследовании, мы пришли к следующим выводам и предлагаем рекомендации, как для ме-

дицинского персонала, так и для семей пациентов, находящихся в ОРИТ:

1. за рубежом существуют две группы современных принципов, относящихся к совместному пребыванию родителей в ОРИТ вместе с детьми, нуждающимися в паллиативной помощи. Одна группа принципов касается оказания паллиативной помощи детям, другая — оказанию помощи детям в ОРИТ. Особых положений, касающихся ситуации пребывания в ОРИТ родителей вместе с детьми, нуждающимися в паллиативной помощи, не обнаружено.

2. в части отношения к совместному пребыванию указанные выше две группы принципов совпадают. Согласно современным представлениям, родители и больные дети имеют право на ничем не ограниченное совместное пребывание. Можно констатировать, что совместное пребывание в ОРИТ родителей и детей, нуждающихся в паллиативной помощи, полностью соответствует современным зарубежным подходам в оказании медицинской помощи детям.

3. с нравственной точки зрения совместное пребывание является благом.

4. в последние 50–60 лет за рубежом представления о том, следует ли разрешать родителям находиться вместе с детьми в ОРИТ, эволюционировали от полного запрета к разрешению и поощрению присутствия родителей в ОРИТ без каких-либо ограничений. Если сегодня и продолжаются дискуссии, то они не касаются самого факта присутствия родителей в ОРИТ. Речь может идти о том, как получить максимальный положительный эффект от такого присутствия для всех заинтересованных сторон и свести к минимуму возможные риски.

5. в теории и практике зарубежного здравоохранения и оказания паллиативной помощи все большее распространение и официальное признание получает семейно-центрированный подход. Этот подход предполагает не только присутствие, но и активное включение родителей и членов семей в оказание помощи больному ребенку, находящемуся в ОРИТ, сотрудничество родителей с сотрудниками медицинского учреждения. Такой подход во многих странах уже принимает форму политик, норм, стандартов, клинических процедур.

6. практическое внедрение семейно-центрированного подхода предполагает осуществление серьезных системных изменений в работе ОРИТ и сталкивается с определенными трудностями. В частности, не везде имеется соответствующая инфраструктура, недостает квалифицированных кадров, у медицинских работников не хватает специальных знаний и навыков. Поэтому, несмотря на признание того, что присутствие родителей в ОРИТ является «лучшей практикой», и развитие системы здравоохранения идет в этом направлении, повсеместного полноценного внедрения этой практики пока не произошло даже в развитых странах.

Большое количество пациентов, находящихся в ОРИТ, и частая нехватка квалифицированных кадров среди сред-

него и врачебного персонала играет огромную роль в реализации подобных инновациях, поиску решения возникающих проблем, исследований в данной области. Необходимо более детально изучить вопросы:

– распространения внебольничных и больничных инфекций у пациентов, находящихся в ОРИТ и ПИТ в учреждениях, где практика «Открытых реанимаций» уже введена и\или будет вводиться.

– необходимы исследования в части возможности дополнительного оснащения ЛПУ местами временного (комфортного) пребывания родственников пациентов, находящихся в ОРИТ.

– необходимо изучить вопрос возможности введения новых ставок и\или должностей среди среднего медицинского персонала, основной деятельностью которых будет являться непосредственное обучение родственников уходу и наблюдению за пациентом (как во время пребывания в стационаре, так и после выписки или переводе в профильное отделение)

В приложении Г (Рекомендации для семьи) предложены принципы построения совместного ухода и наблюдения.

В приложении Д (Рекомендации для персонала) предложены принципы общения с родственниками и\или законными представителями.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1. Принципиальные различия понятий «посещение» и «нахождение» (пребывание)

	Посещение	Нахождение (пребывание)
Время	Устанавливается администрацией лечебного учреждения, временные рамки лимитированы	В обязательном порядке учитывается мнение пациента и членов его семьи, временные рамки не лимитированы (круглосуточно)
Пожелания родителей и законных представителей	Не учитываются	Родители сами определяют время нахождения с ребенком, согласовав его с медицинским персоналом
Желание ребенка, находящегося в ОРИТ	Не учитывается	В обязательном порядке учитывается
Присутствие родителей на проведении медицинских манипуляций своему ребенку	Не разрешено	Разрешено на основании согласованного решения медицинского персонала и родителей
Осуществление ухода за ребенком	Не разрешено	Поощряется и активно реализуется

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 2. зависимости от степени определенности, содержащихся в пособии рекомендаций, с точки зрения их использования в клинической практике, все рекомендации делятся на уровни

Уровень доказательств	Определенность доказательств
Уровень А.	Высокий уровень клинической определенности. Рекомендации основаны на эмпирических исследованиях высокого качества. Следование этой рекомендации приведет к хорошим результатам.
Уровень В.	Средний уровень клинической определенности. В целом рекомендации основаны на эмпирических исследованиях высокого качества, хотя в доказательной базе имеются некоторые несущественные неопределенности и противоречия. Следование этой рекомендации, скорее всего, приведет к хорошим результатам.
Уровень С.	Слабый уровень клинической определенности. Рекомендации основаны на мнениях специалистов, описаниях отдельных случаев, распространенных среди врачей взглядах, фрагментарных исследованиях. Эмпирическая база весьма слабая, но, тем не менее, рекомендации могут быть приняты во внимание практиками. Эффективность ограничена либо неизвестна.
Уровень D.	Не рекомендуется для использования в клинической практике. Полное отсутствие объективных эмпирических данных либо наличие только описаний отдельных случаев. Крайне низкое качество исследований, если имеются (слабо контролируемые или неконтролируемые).

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица 3. Доказательная база относительно различных аспектов присутствия в ОРИТ родителей во время реанимационных и инвазивных процедур

Аспекты	Результаты исследований	Уровень клинической определенности
Возможный вред от присутствия родителей для пациента, членов его семьи или профессионального медперсонала.	Нет эмпирических данных, подтверждающих возможность причинения такого вреда.	B
Влияние культурных особенностей семьи на решение о присутствии родителей.	Имеются эмпирические данные, подтверждающие такое влияние.	B
Целесообразность назначения специалиста, ответственного за взаимодействие с родителями и помощь им.	Имеются данные опросов профессионалов в сфере здравоохранения, подтверждающие такую целесообразность.	B
Наличие официальной политики медучреждения, регламентирующей присутствии родителей.	Имеются данные, подтверждающие полезность такой политики для практических медицинских работников.	B
Предложение родителям присутствовать как возможность.	Имеются данные, подтверждающие, что присутствие родителей должно предлагаться как возможность на основе, существующей в этой сфере политики медучреждения.	B

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Рекомендации для семьи (законных представителей) пациента при их совместном пребывании в ОРИТ

Как член семьи или друг, которого пациент обозначает как помощника по уходу, вы являетесь неотъемлемым членом лечащей БРИГАДЫ вместе с пациентом, врачами, медсестрами и другим персоналом. Ваше участие будет способствовать улучшению качества ухода, безопасности и результатов лечения. Вы играете важную роль, являясь представителем, защитником интересов пациента и его сторонником, особенно если ваш любимый человек или друг, оказавшись в больнице, слишком болен или подавлен, чтобы заявлять о своих интересах. Доверяйте своим знаниям и интуиции, когда речь идет о ценностях, быте и истории болезни ваших близких. Ваше участие будет зависеть от пожеланий и потребностей пациента, и ваша роль будет меняться в зависимости от ситуации.

В работе ВМЕСТЕ с лечащей бригадой руководствуйтесь следующими принципами:

- Обсуждайте свою роль с близким человеком. Представьте сотрудникам и расскажите, кем вы приходите пациенту и как вы хотели бы участвовать в уходе за ним.
- Наблюдайте за изменениями (физическими, поведенческими, эмоциональными) у пациента и сообщайте о них медицинским работникам.
- Спрашивайте медицинских работников о том, какие результаты наблюдений они хотели бы регулярно от вас получать.

- Собирайте полезную информацию (лекарства, которые принимает больной, историю болезни, лечение в других медицинских учреждениях, а также страхование) и предоставляйте все сведения в больницу.

- Присутствуйте, по возможности, на встречах, где будет обсуждаться новая информация и необходимо принимать решение. Старайтесь подкорректировать свой график с учетом визитов в больницу. Пусть сотрудники знают, как с вами связаться, и убедитесь, что вы знаете, к кому обратиться за информацией, когда вы не находитесь возле пациента.

- Сообщайте персоналу, если у вас есть какие-либо опасения по поводу состояния или безопасности больного, или если вы чувствуете себя неудобно, потому что «просто ощущаете что-то не то».

- Помогайте принимать решения об уходе и лечении. Будьте «запасными глазами и ушами» для пациента. Задавайте вопросы и записывайте информацию. Помогайте вашему близкому человеку участвовать в принятии решений в той степени, в какой он посчитает нужным.

- Заручитесь помощью сотрудников, с которыми вам комфортно, чтобы они могли поддержать вас и вашего близкого, когда вы участвуете в уходе и принятии решений.

Подготовьтесь к переходу к домашнему или совместному уходу. Прежде чем покинуть больницу, убедитесь в том, что вы получили ответы на свои вопросы и вопросы пациента. Выясните, что будет необходимо делать по возвращении домой (лекарства, лечение, оборудование, последующие встречи) и о каких изменениях в состоянии пациента необходимо сообщать медицинским работникам.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Рекомендации для медицинского персонала по общению с родителями (законными представителями) пациента при организации их совместного пребывания в ОРИТ

– Представьтесь пациенту, членам семьи и друзьям, указанным в качестве помощников. Объясните, что будете работать ВМЕСТЕ, одной КОМАНДОЙ, и что участие и мнение каждого из вас имеют особое значение.

– При первой возможности выясните у пациента и его помощника, каким образом они хотят принимать участие в уходе и принятии решений. Обсудите наилучшие способы такого участия.

– Убедите помощников в ценности их знаний о пациенте, так как именно они знают его лучше всех. Сообщите, что персоналу поможет информация о состоянии пациента, и подскажите, когда, где и как можно поделиться этими наблюдениями. Такая информация повы-

шает качество медицинского ухода и безопасность пациента.

– Не сомневайтесь в том, что вы и помощники разделяете одни и те же цели — обеспечить наилучший уход за пациентом и его комфорт.

– Поддерживайте отношения с пациентом и помощниками. Регулярно общайтесь на тему вашей СО-ВМЕСТНОЙ работы.

– Поощряйте участие пациента и помощников в общей работе, особенно при необходимости, принять решение о переводе в другое отделение, выписке домой или в социальное учреждение.

– Обсудите и согласуйте вопросы ухода и планы после выписки с учетом предпочтений, ценностей и задач пациента и помощников.

– Поддерживайте помощников в их роли членов КОМАНДЫ. Предоставьте им рекомендации по их совместному пребыванию с пациентом в ОРИТ.

Литература:

1. Отчет об исследовании Москва 2014: «Вместе или врозь? Совместное пребывание детей, нуждающихся в паллиативной помощи, и их родителей в отделениях реанимации и интенсивной терапии» ©Благотворительный фонд развития паллиативной помощи «Детский паллиатив», 2014. ©ООО «Компания»Процесс Консалтинг», 2014. Опубликовано при поддержке Министерства экономического развития Российской Федерации.
2. «Организация совместного пребывания ребенка с родителями (законными представителями) в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Клинические рекомендации» © НП «Объединение детских анестезиологов и реаниматологов» России, 2016. © Благотворительный фонд развития паллиативной помощи «Детский паллиатив», 2016.
3. «Актуальные вопросы методологии «открытая реанимация» (совместное пребывание ребенка с родителями в отделениях реанимации и интенсивной терапии) методические рекомендации» Москва 2018 под редакцией В. В. Лазарева, Н. Н. Савва, К. А. Вартановой
4. ФЗ № 451: «Об организации посещений пациентов, находящихся в отделениях реанимации и интенсивной терапии» от 29.06.2018 г.

Анатомо-гистологические изменения сосудов в патогенезе лучевой болезни

Попова Мария Игоревна, студент
Ростовский государственный медицинский университет

Лучевая болезнь — комплекс общих и местных реактивных изменений, обусловленных воздействием повышенных доз ионизирующего излучения на клетки, ткани и среды организма (100 Р и более). Этиология заболевания может связана также с прямым попаданием внутрь организма человека радионуклидных соединений. Облучение возможно даже в случае небольшого попадания на кожу радиоактивных лучей. В этом случае признаки заболевания проявляются на поражённом участке кожи.

Лучевая болезнь может развиваться у медицинского персонала отделений лучевой диагностики и терапии

(рентгенологов, радиологов), больных, подвергающихся частым рентгенологическим и радионуклидным исследованиям. Основными или общими симптомами лучевой болезни будут являться:

- 1) головная боль, головокружением;
- 2) тошнота и рвота;
- 3) носовое кровотечение;
- 4) слабость и вялость;
- 5) лейкоцитоз;
- 6) эритроцитоз;
- 7) гиперемия кожи и зуд [4].

Частные симптомы будут отражать действие поражающих лучей на системы органов, таких как желудочно-кишечный тракт, центральная нервная система, эндокринная система, система кроветворения, сердечно-сосудистая система

Сердечно — сосудистая система всегда находится «под прицелом» повреждающих факторов, так как является жизненно важным комплексом органов.

В норме сосуд имеет следующее строение:

1) Эндотелий (интима) — внутренняя, гладкая поверхность сосудов, состоящая преимущественно из одного слоя плоских клеток, основной мембраны и внутренней эластической пластинки

2) Средняя оболочка — состоит из нескольких взаимопроникающих мышечных слоев между внутренней и внешней эластичными пластинками

3) Эластические волокна — расположены во внутренней, средней и наружной оболочках и образуют относительно густую сеть (особенно в интима), легко могут быть растянуты в несколько раз и создают эластическое напряжение

4) Коллагеновые волокна — расположены в средней и наружной оболочках, образуют сеть, оказывающую растяжению сосуда гораздо большее сопротивление, чем эластические волокна, но, имея складчатое строение, противодействуют кровотоку только в том случае, если сосуд растянут до определенной степени

5) Гладкомышечные клетки — образуют среднюю оболочку, соединены друг с другом и с эластическими и коллагеновыми волокнами, создают активное напряжение сосудистой стенки (сосудистый тонус)

6) Адвентициальная оболочка — является наружной оболочкой сосуда и состоит из рыхлой соединительной ткани (коллагеновых волокон), фибробластов, тучных клеток, нервных окончаний, а в крупных сосудах дополнительно включает мелкие кровеносные и лимфатические капилляры, в зависимости от типа сосудов имеет различную толщину, плотность и проницаемость [3].

На первых этапах заболевания происходят изменения в составе крови, что дает основание говорить о дальнейших патологиях сосудов.

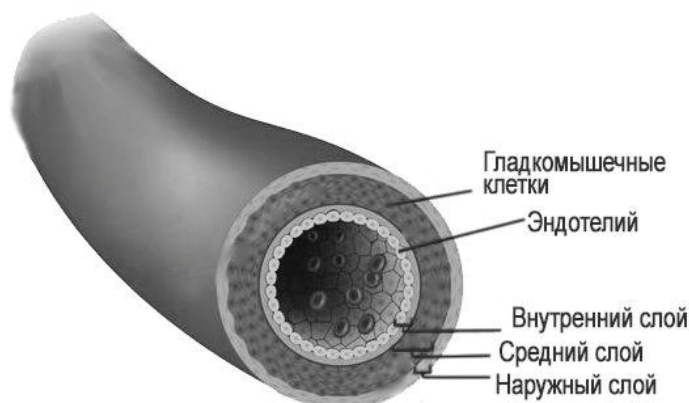


Рис. 1. Нормальное строение сосуда

Изменение со стороны сосудов начинают проявляться в третьем периоде, характеризующимся клиническими проявлениями. Отличительной особенностью этого периода является кровоточивость. Это может быть обусловлено изменившимся составом крови, в результате которого будет уменьшаться скорость свертывания крови, а с другой стороны изменением строения самого сосуда, характеризующимся изменением проницаемостью сосудов в результате сдвига ферментных систем. Повышенную проницаемость рассматривают как результат действия на сосуды [1].

Большемому изменению подлежит эндотелий сосуда, поэтому будут изменяться его структуры, а именно:

1) В подэндотелиальном слое будет изменяться работа эластических и коллагеновых волокон;

2) Звездчатые малодифференцированные клетки подэндотелиального слоя не успевают дифференцироваться в другие формы (стадии) клеток;

В патогенезе лучевой болезни нарушение строения эндотелия капилляра происходит в несколько стадий:

1) повышение синтетической активности клеток эндотелия (тельца Вейбеля-Паладе, содержащие фактор VIII свертывающей системы крови, пернициты и адвентициальные клетки)

2) нарушение сбалансированной секреции фактора, регулирующих тонус сосудов (серотонин), систему гемостаза, процессы межклеточного взаимодействия; на этой стадии нарушается естественная барьерная функция эндотелия, повышается его проницаемость для различных компонентов плазмы. Также проницаемость может зависеть от активации фермента гиалуронидазы.

3) истощение эндотелия, сопровождающаяся гибелью клеток и замедленными процессами регенерации эндотелия.

Также при длительном изменении структуры сосуда, эндотелий начинает участвовать в активизации ренин-

ангиотензивной и симпатической системы, переключением активности эндотелия на синтез оксидантов, вазоконстрикторов, а самое главное — тромбогенных факторов, а также уменьшение деактивности эндотелиальных активных веществ из-за повреждения эндотелия и его структур.

Средняя оболочка, обладающая эластическим каркасом, принимает в основном круговые напряжения стенок артерий. Но при заболевании она претерпевает ряд изменений: изменяется соотношения окончатых мембран, различных структур.

Из-за частой кровоточивости нарушается работа внутренней эластической мембраны.

В норме мышечные клетки, сокращаясь, могут изменять диаметр сосуда. При лучевой болезни происходит нарушение тонуса гладкомышечных клеток среднего и наружного слоёв артерии, что ведет к расширению просвета сосудов или иными словами, на сосуды будет действовать миопаралитический эффект. Имеются продольные пучки, мало фибробластов и коллагеновых волокон [3].

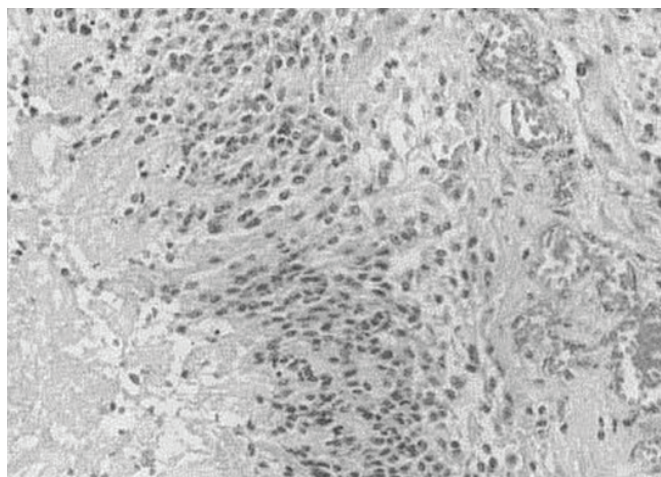


Рис. 2. Микроскопические изменения сосуда

Таким образом, имеет место изнашивание сосудов, ухудшением их функционирования, особенно на участках,

которые особенно подвержены воздействию ионизирующего излучения.

Литература:

1. Аграненко В. А. Дифференциальная диагностика гемотрансфузионных осложнений. — Вестник службы крови. 2015. № 1. — С. 8—9.
2. Артамонова В. Г., Шаталов Н. Н. Профессиональные болезни: Учебник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 1988. — 416с.
3. Быков В. Л. Частная гистология человека. — СПб.: Сотис, 1999. — 301 с.
4. Цыган В. Н., Казаченко А. И., Куправа М. В. [и др.]. Патофизиология лучевой болезни: учеб. пособие. — СПб, 2017. — 63 с.

Неразвивающаяся беременность в первом триместре: факторы риска, способы прерывания

Пурит Екатерина Игорьевна, врач резидент акушер-гинеколог
Карагандинский государственный медицинский университет (Казахстан)

В данной статье проанализированы научные сведения о факторах риска возникновения замершей беременности и методах прерывания беременности на ранних сроках гестации. Так же нами был проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов с неразвивающейся беременностью, который помог выявить основные факторы риска развития данной патологии у женщин фертильного возраста. На основании изучения анамнеза, результатов клинико-лабораторных исследований, нами было выявлено, то что наиболее

частым фактором риска возникновения неразвивающейся беременности является воспалительный процесс и ИППП. В ходе исследования нами было выявлено, что медикаментозное прерывание беременности является менее травмирующим для репродуктивной функции женщин.

Ключевые слова: замершая беременность, неразвивающаяся беременность, невынашивание, медикаментозный аборт, мифепристон, мизопропростол, хирургический аборт.

Risk factors and methods of interrupting a stiffened pregnancy in the first trimester

Purit Ekaterina Igorevna, the doctor the resident the obstetrician-gynecologist
Karaganda State Medical University

The article presents a review of the literature on risk factors and methods for terminating a missed pregnancy in the early stages of gestation. A retrospective analysis of case histories with a frozen pregnancy was carried out. Risk factors for these women were studied. Based on the history of the study, the results of clinical and laboratory examinations, the most important risk factor for a non-developing pregnancy is inflammation. All patients were assisted in abortion by two methods: medical and surgical. A priority medical termination of pregnancy was noted in order to preserve the reproductive function of a woman

Key words: frozen pregnancy, miscarriage, medical abortion, mifepristone, misoprostol, surgical abortion.

Актуальность: Происходящие в современном Казахстане изменения не могли не затронуть и медицину в целом. Одним из направлений программы развития здравоохранения «Денсаулық» выступила проблема материнства и детства.

Необходимо отметить, то что имеется тенденция к увеличению неразвивающейся (замершей) беременности (НБ, ЗБ) в структуре невынашивания беременности. Согласно исследованиям Радзинского, В. Е., Майскова И. Ю., Димитрова В. И. [1] частота замершей беременности возросла с 10% до 29%, что на наш взгляд является угрозой для здоровья населения в целом, так как неразвивающаяся беременность оказывает негативное влияние на репродуктивную функцию женщин фертильного возраста.

Последствия замершей беременности по статистическим данным приводят к нарушению репродуктивной функции, так как возникают разного рода осложнения, например, привычное невынашивание беременности, гнойно-септические, геморрагические осложнения [2]. На сегодняшний день большинства исследований посвящено выявлению факторов риска развития НБ [3].

Нами был проведен анализ не только факторов риска и причин гибели плода на ранних сроках его развития, но и анализ исследований по определению наиболее эффективного и безопасного метода прерывания беременности для женщин фертильного возраста. Так как длительное нахождение погибшего плода в полости матки приводит к необратимым последствиям и необходимость удаления неразвивающегося плода является приоритетной целью лечения пациенток.

Неразвивающаяся беременность (НБ), или замершая беременность, по определению Всемирной организации здравоохранения, — это внутриутробная гибель эмбриона, не сопровождающаяся его самопроизвольным изгнанием из полости матки (выкидышем), с задержкой

плодного яйца. Акушеры-гинекологи разделяют основные факторы риска развития замершей беременности на анатомические, эндокринные, инфекционные, иммунологические, генетические.

Необходимо отметить важность работы Davog J. и Overton C. [3] так как они определяют степень риска ранней потери беременности по возрасту. Таким образом у беременных женщин до 35 лет этот риск составляет 15%, в то время как риск возрастает с последующим увеличением возраста женщины, так в 35–39 лет составляет 25%, а в 40–44 года возрастает до 51%, в 45 и более доходит до 90% случаев.

Так же нами были проанализированы исследования Клечан М. М. которые рассматривает в качестве фактора риска не вынашивания беременности возраст беременной младше 18 лет, а Кузнецова О. А. [6] относит в группу риска первобеременных женщин.

По результатам исследования Гуман Л. П. [7] утверждает, что средний возраст женщин, перенесших неразвивающуюся беременность, составил 23,7 лет.

В медицинской литературе акушер гинекологами также рассматривается расовая принадлежность как фактор риска ранних репродуктивных потерь, такие исследования были проведены и в Казахстане. Необходимо отметить, что по результатам данного исследования «казахской популяции» при наличии мутации гена MTHFR риск увеличивается в 4 раза, при лейденовской мутации в 4 раза, при мутации в гене протромбина — в 18 раз [9].

В этой связи чрезвычайно значимым выступают условия проживания в экологически неблагоприятных районах, которые становятся пусковым механизмом в возникновении невынашивания беременности. Рыбалкина Л. Д. [10] рассматривает неблагоприятные условия окружающей среды как основной фактор, пагубно влияющий на репродуктивную систему женщин в целом.

В ходе исследования нами определено, что в группу инфекционных факторов входят хронические и острые воспалительные заболевания урогенитального тракта (хронический аднексит, эндометрит), вызванные условно-патогенными бактериями, хламидиями, уреоплазмами, микоплазмами или вирусами простого герпеса и ЦМВ.

К эндокринным факторам можно отнести нарушения менструальной функции беременной, бесплодие, гиперандрогения, синдром поликистозных яичников [8].

Генетический фактор, с точки зрения О.И. Мелешкиной [11] рассматривается как «у женщин А(II) группы крови ведущей причиной неразвивающейся беременности является хромосомная патология плода. У женщин В(III) группы крови отмечена тенденция к минимальной встречаемости эмбрионов, остановившихся в развитии, с патологическом кариотипом. Для женщин О(1) и АВ(IV) групп с неразвивающейся беременностью характерно идентичное распределение патологических и нормальных кариотипов».

Важно отметить, тот факт, что длительная задержка погибшего эмбриона в матке сопровождается высоким риском развития осложнений, которые могут привести к потере матки или стать причиной материнской смертности. Например, длительное пребывание погибшего плода в полости матки приводит к коагулопатическим нарушениям (установлено, что спустя 2–3 недели после гибели плода развивается подострый ДВС-синдром), гнойно-септическим осложнениям (воспаления слизистой оболочки матки, сепсис, распространение инфекции от матки на органы брюшной полости, в кровь).

Таким образом, одним из важных способов решения проблемы неразвивающейся беременности является поиск безопасных путей прерывания беременности. В современном мире наряду с хирургическим прерыванием беременности и мини-абортом во многих странах большинство женщин пользуются фармакологическим методом прерывания с использованием антипрогестинов.

В историческом ракурсе общепринятым способом прерывания замершей беременности считается хирургический метод, который в свою очередь, делится на два вида — выскабливание полости матки и вакуум-аспирация содержимого матки. При применении хирургического метода необходимо расширение шейки матки для последующего введения кюретки или вакуума. Несмотря на эффективность хирургического метода лечения ЗБ, его применения приводят к осложнениям, которые в целом оказывают негативное влияние на здоровье пациента. К примеру, воспалительные, инфекционные осложнения матки (эндометрит), перфорация матки, синдром Ашермана, бесплодие, повреждение эндометрия, которое приводит к нарушению его рецепторной функции, что в свою очередь в последующем может привести к нарушению прикрепления плодного яйца [4].

В контексте нашего исследования мы утвердились в том, что несомненную альтернативу хирургическому методу прерывания беременности составляет медикаментозный метод, который начал применяться после 1970 года

с момента открытия препаратов с антипрогестагенным действием (мифепристон), а затем в 90-х годах и аналогов простагландинов (мизопростол). Впервые результат рандомизированного исследования по препаратам для прерывания беременности был опубликован Zhangetal. в 2005 году. А. Weeks (2007) отмечает, что прервать замершую беременность в первом триместре можно при помощи мифепристона 200 мкг + мизопростола 600 мкг (200 мкг через каждые час) сублингвально [12], что является менее травмирующим для здоровья женщины.

Необходимо отметить, что применение мифепристона в сочетании с мизопростолом с целью прерывания неразвивающейся беременности одобрено ведущими мировыми профессиональными сообществами RCOG, ACOG и рекомендовано Всемирной организацией здравоохранения. Акушер гинекологами в ряде исследований доказаны плюсы медикаментозного аборта перед хирургическим вмешательством, особенно на ранних сроках беременности.

Цель исследования: выявить частоту встречаемости неразвивающейся беременности за 2016–2018 гг. в г. Сатпаев; изучить факторы риска неразвивающейся беременности в I триместре.; оценить эффективность способов прерывания неразвивающейся беременности в первом триместре.

Материалы и методы: Проведен ретроспективный анализ историй болезней женщин с НБ в возрасте 18–45 лет, госпитализированных в гинекологические отделения КГП ЦБ № 1 г. Сатпаев в период с 2016–2018 гг.

Диагноз НБ устанавливался на основании жалоб, анамнеза, результатов ультразвукового исследования, концентрации уровня хорионического гонадотропина человека (ХГЧ) в крови. Признаками НБ считали отсутствие эмбриона или отсутствие сердцебиения у эмбриона. Всем пациенткам произведено прерывание беременности.

Нами был проведен анализ факторов не развивающейся беременности, а также мы оценили эффективность применения хирургического и медикаментозного прерывания беременности на ранних сроках, также исследуемые пациенты были условно нами поделены на две группы.

Первую группу исследуемых составили 123 пациентки (62,1%), которым беременность была прервана с использованием лекарственных средств.

Вторую группу составили 75 женщин с НБ (37,8%), которым выполнялось инструментальное опорожнение матки.

Критерии включения пациенток в поле исследования выступили следующие факторы: репродуктивный возраст; срок беременности 4–12 недель; подтвержденный диагноз замершей беременности.

Критериями исключения являлись: тяжелая сопутствующая патология; кровотечение; подозрение на внематочную беременность.

У всех женщин, вошедших в группу с ЗБ был проведен анализ постабортного состояния. Оценивалось количество, продолжительность, характер кровянистых выделений и сроки изгнания плода.

У пациенток первой группы медикаментозный аборт проводился в разные сроки: 21 исследуемых (17,07%) — в 5–6 недель; у 55 (44,7%) — в 7–8 недель беременности; у 29 человек (23,5%) — в 9–10 недель, у 18 человек (14,6%) — в 11–12 недель. Прерывание проводилось по схеме: 200 мг/мифепристона внутрь, затем через 24–48 ч 400–800 мг/мизопростола под наблюдением врача (в соответствии с клиническим протоколом МЗ РК № 36, от 27.12.2017 г. «Медицинский аборт»).

Проводилась оценка начала изгнания плода, проявления болевого симптома и объема кровопотери.

Инструментальное опорожнение проводилось в сроках: 5–6 недель беременности у 31 женщин (41,3%), в 7–8 недель у 28 (37,3%), в 9–12 недель у 16 (21,3%).

Важно отметить, что нами после медикаментозного и хирургического прерывания был проведен анализ течения постабортного периода на основании объективных, лабораторных и инструментальных методов исследования.

Результаты и обсуждения: за период 2016–2018 гг. в гинекологическое отделение г. Сатпаев поступило 984 беременных, из них с неразвивающейся беременностью было 198 женщин, что составляет 20,1% случаев. (таб. 1).

Таблица 1. Частота встречаемости неразвивающейся беременности по годам

Год	Общее количество беременных	Нормально развивающаяся беременность	Замершая беременность
2016г	284	225–78,3%	59–20,7%
2017г	332	270–81,4%	62–18,6%
2018г	368	291–79,1	77–20,9
Всего	984	768–79,9	198–20,1



Необходимо отметить, что 72 (36,3%) женщин поступило в стационар по направлению поликлиник и СВА, 98 (49,4%) женщин доставлены СНМП и 28 (14,1%) обратились самостоятельно в приемный покой ЦБ г. Сатпаев. При поступлении жалобы предъявляли 163 пациентки (82,3%). При этом кровянистые выделения были у 149 пациенток (75,2%), боли внизу живота у 46 пациенток (23,2%).

По возрасту, обследуемые женщины распределились: до 20–33 (16,6%), 21–25 лет — 58 (29,2%), 26–30 лет–61 (30,8%), 31–35 лет — 19 (9,5), 36–40 лет — 17 (8,5%), 41–45 лет — 10 (5,0%). Большинство женщин были в возрасте от 21 до 30 лет (60%).

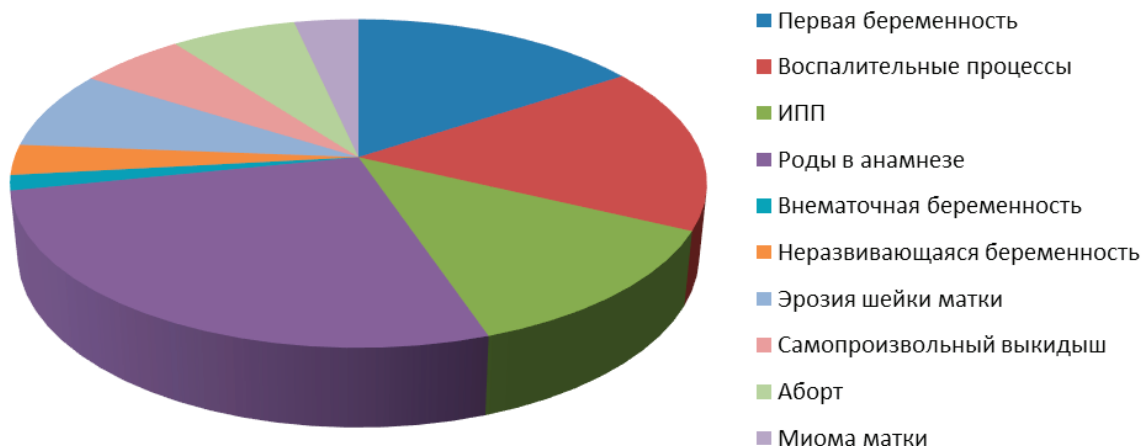
При разборе историй болезни женщин с неразвивающейся беременностью выявлено, что беременность чаще замирала на сроках от 5 до 8 недель (5–8 нед. — 68,1% и 9–12 нед. — 31,8%).

В ходе исследования нами при ознакомлении с анамнезом женщин с неразвивающейся беременностью, было выявлено, что в большинстве случаев прекращение жизнедеятельности плода происходило у повторнобеременных. Наиболее частым фактором риска возникновения неразвивающейся беременности является воспалительный процесс и инфекции, передающиеся половым путем (ИППП) (табл. 2). Возраст начала половой жизни до 18 лет отметили 73 пациентки (36,87%), после 18 лет 125 пациенток (63,13%).

Таблица 2. Особенности анамнеза женщин с неразвивающейся беременностью

Первая беременность	27,3%
Роды в анамнезе	46,8%
Самопроизвольный выкидыш	10%
Внематочная беременность	2,6%
Неразвивающаяся беременность	5,2%
Аборт	11,8%
Миома матки.	6,05%
Воспалительные процессы придатков матки.	28,4%
Эрозия шейки матки.	13,4%
ИППП	22,1%

Особенности анамнеза женщин с неразвивающейся беременностью



У первой группы медикаментозный аборт проводился в сроки: у 21 (17,07%) — в 5–6 недель; у 55 (44,7%) — в 7–8 недель беременности; у 29 человек (23,5%) — в 9–10 недель, у 18 человек (14,6%) — в 11–12 недель. Медикаментозное прерывание замершей в сроке 5–8 недель происходило в сочетании: мифепристон 200 мг + мизопропрост 600 мкг перорально через 24–48 ч после приема мифепристона; в сроке 5–8 недель происходило в комбинации: мифепристон 200 мг + мизопропрост 400 мкг перорально 24–48 ч после приема мифепристона. После приема мизопростора 5% женщин отмечали тянущие боли внизу живота, тошноту.

Хирургическое опорожнение проводилось в сроках: 5–6 недель беременности у 31 женщин (41,3%), в 7–8 недель у 28 (37,3%), в 9–12 недель у 16 (21,3%).

После опорожнения полости матки всем пациенткам назначалась антибактериальная терапия и утеротоники.

Эффективность медикаментозного аборта в 5–12 недель беременности составил 93%, а в 2-й группе полный аборт завершился у 87% пациенток соответственно.

В ходе исследования, мы установили, что в постабортном периоде, в 1-й группе продолжительность кровянистых выделений составила от 3 до 7 дней, во 2-й группе от 4 до 6 дней. По данным ультразвукового исследования органов малого таза, на 2–4-е сутки после прерывания беременности нормальное состояние эндометрия зарегистрировано у 115 (93,4%) женщин 1-й группы, у 2-й группы 86,3%. Это свидетельствует о том, что после медикаментозного прерывания беременности в 7% случаев, а после хирургического прерывания в 13% в полости матки остались частицы плодного яйца и требуется дополнительное вмешательство.

Выводы: Учитывая данные исследования нужно обратить внимание, что с каждым годом имеется тенденция к увеличению числа женщин с диагнозом неразвивающаяся беременность. В ходе исследования мы выделили основные факторы риска возникновения неразвивающейся беременности, где ведущее место занимает воспалительный процесс и ИППП.

Также необходимо отметить, что медикаментозный метод является продуктивным методом прерывания не-

развивающейся беременности до 12 недель, его эффективность в 1 триместре составляет 93%, что было нами доказано в ходе исследования.

Медикаментозный метод является важным в прерывании первой беременности с целью сохранения репродуктивной функции женщины и профилактики повреждения эндометрия, а также данной метод прерывания беременности является менее психотравмирующим.

Важным выступает, тот факт, что тактика врачей при прерывании неразвивающейся беременности должна четко основываться на протоколе лечения «Медицинский аборт», «Невынашивание беременности» МЗ РК, применение хирургических методов может быть оправдано только при наличии противопоказаний к рекомендуемым в протоколе препаратам, что в ходе данного исследования было нами доказано.

Литература:

1. Радзинский В. Е., Майскова И. Ю., Димитрова В. И. Комплексный подход к лечению неразвивающейся беременности в ранние сроки // Гинекология. — 2008. — Т. 10. № 1. — С. 42–45.
2. Проданчук, Е. Г. Тактика ведения беременных с несостоявшимся выкидышем: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е. Г. Проданчук. Омск, 2010. С. 24.
3. DavorJurkovic, Caroline Overton, Ruth Bender-Atik. Diagnosis and management of first trimester miscarriage // BMJ 2013; 346: 13676 doi: 10.1136 / bmj.13676 (Published 19 June 2013).
4. Радзинский В. Е. Неразвивающаяся беременность / В. Е. Радзинский, В. И. Димитрова, И. Ю. Майскова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
5. Краснополяский, В. И. Новые возможности медикаментозного прерывания беременности в ранние сроки / В. И. Краснополяский, О. Ф. Серова, Т. Н. Мельник // Российский вестник акушера-гинеколога. — 2006. — Т. 6, № 2. — С. 35–37.
6. Кузнецова О. А. Значение эндотоксина в прогнозировании осложнений ранних сроков беременности у женщин с синдромом потери плода // автореф. дисс. канд. мед. наук, Волгоград, 2013. С. 13–14.
7. Гуман Л. П. Социальные аспекты семей, перенесших неразвивающуюся беременность // Материалы форума «Мать и Дитя», Москва, 2012. С. 33–34.
8. NMacnochie, PDoyle, SPrior, RSimmons, Riskfactorsf or firsttrimestermiscarriage — resultsfromaUK-population-based case—control study // An International Journal of Obstetrics and Gynaecology, Published OnlineEarly 4December 2006. DOI: 10.1111/j.1471—0528.2006.01193.x
9. Флетчер Р. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины / Р. Флетчер, С. Флетчер, Э. Вагнер. — М.: Медиа Сфера, 1998. — С. 127, 206.
10. Рыбалкина Л. Д., Торогельдиева Ч. Б. Невынашивание беременности в ранних сроках в условиях экологического неблагополучия // Здоровье матери и ребенка, Бишкек, Том 2, № 1–2. С. 41–43.
11. Пути снижения репродуктивных потерь на ранних и поздних сроках беременности // Материалы V Международной научно-практической конференции ҚАРМ «Современные подходы к лечению бесплодия. ВРТ в Казахстане: настоящее и будущее», 2013.
12. Ho P. C., Gómez Ponce de León R., Weeks A., Winikoff B. Misoprostol to treat missed abortion in the rst trimester / K. Gemzell-Danielsson, P. C. Ho, Gómez Ponce de León R., A. Weeks, B. Winikoff // Int. J. Gynaecol. Obstet., 2007. Dec; 99 Suppl. 2. P. 182–185.
13. Weeks A. Медикаментозное лечение по поводу ранней гибели плода (ранее 24 недель) // Комментарий БРЗ (последняя редакция: 4 января 2007 года) Библиотека репродуктивного здоровья ВОЗ; Женева: Всемирная организация здравоохранения. № 101
14. Протоколы диагностики и лечения МЗ РК: «Невынашивание беременности», «Медицинский аборт», № 36 от 27.12.2017 г.

Анализ динамики заболеваемости бронхиальной астмой в Оренбургской области

Тащилина Анастасия Николаевна, студент;

Климов Александр Васильевич, кандидат физико-математических наук, ассистент;

Денисов Евгений Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой

Оренбургский государственный медицинский университет

Актуальность: бронхиальная астма является одной из главных проблем в медицине на сегодняшний день.

Это связано с высоким уровнем распространения данного заболевания. Главными проблемами являются: снижение

качества жизни пациентов с бронхиальной астмой, утрата трудоспособности и высокие показатели смертности. Это одно из самых распространённых заболеваний человечества, которому подвержены люди всех возрастов. В настоящее время число больных бронхиальной астмой во всем мире достигло 300 миллионов человек. В большинстве регионов продолжается рост заболеваемости и к 2025 году увеличится на 100–150 миллионов.

Каждая из 250 смертей в мире происходит по причине бронхиальной астмы, причём, большую часть из которых можно было бы предотвратить. Анализ причин смерти от бронхиальной астмы свидетельствует о недостаточной базисной противовоспалительной терапии у большинства больных и несвоевременно оказанной неотложной помощи при обострении. [1, с. 345; 2, с. 123]

В России зафиксировано 900 тысяч больных. Диагностируется у 6,2% населения. Частота заболеваемости мужчин и женщин одинакова. Чаще всего данное заболевание возникает у детей и лиц старше 50 лет.

По статистике в Оренбургской области зафиксировано 10 тысяч 500 больных. Это составляет 2,2% от всего на-

селения в Оренбургской области, по статистике, данным заболеванием чаще болеют мужчины среднего возраста.

Высокая распространённость и социально-экономическое влияние бронхиальной астмы на жизнь общества и каждого пациента обуславливают необходимость предупреждения и своевременного выявления факторов риска, адекватность проводимой терапии, профилактики обострений заболевания. [3, с. 512]

Цель: на основании статистических данных, проанализировать динамику заболеваемости бронхиальной астмой у жителей Оренбургской области.

Материалы и методы: использовались статистические клинические данные материалов отчетов по заболеваемости бронхиальной астмой в г. Оренбург за три года: 2015, 2016, 2017 гг. в отделении пульмонологии на базе ГБУЗ «ООКБ».

Результаты и обсуждение:

Ниже представлены сводные таблицы поступлений пациентов в пульмонологическое отделение за 3 года (табл. 1), с диагнозом бронхиальная астма (табл. 2) и график изменения числа пациентов с данным диагнозом.

Таблица 1. Количество больных, поступивших в пульмонологическое отделение ГБУЗ «ООКБ» за 2015, 2016, 2017 годы

Год	2015	2016	2017
Количество поступивших	932	894	872

Можно отметить, что имеется тенденция к снижению численности поступающих пациентов в пульмонологическое отделение.

Таблица 2. Количество пациентов с бронхиальной астмой

Заболевание/Год	2015	2016	2017
Количество пациентов с бронхиальной астмой	461	274	245
Процент больных бронхиальной астмой от общего числа поступивших в пульмонологическое отделение, %	49,5	30,6	28,1

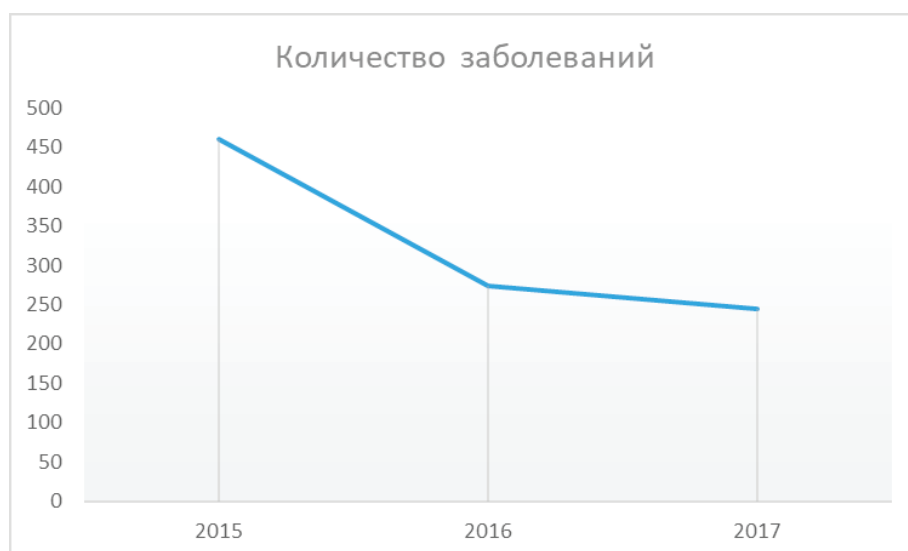


Рис. 1. Количество пациентов с бронхиальной астмой

По данным таблицы 2 и рис. 1, можно сделать вывод, что количество больных с бронхиальной астмой имеет нисходящий тренд.

Чтобы проанализировать частоту встречаемости и возрастную структуру населения, страдающих данным заболеванием, были отобраны случайным образом 30 историй

болезни. При этом, целью являлось взять исключительно один диагноз (бронхиальная астма). Анализировались частота встречаемости заболевания, разделение по гендерному признаку и возраст пациентов, страдающих бронхиальной астмой. Результаты представлены в табл. 3 и рис. 2.

Таблица 3. Распределение пациентов с бронхиальной астмой по полу и возрасту, среди исследуемых 30 историй болезни в ГБУЗ «ООКБ» пульмонологического отделения

Возраст (лет)	Женщины	Мужчины	Всего
	Число	Число	Число
20–30	2	1	3
31–40	6	4	10
41–50	8	5	13
51–60	2	1	3
Старше 60	0	1	1
Всего	18	12	30

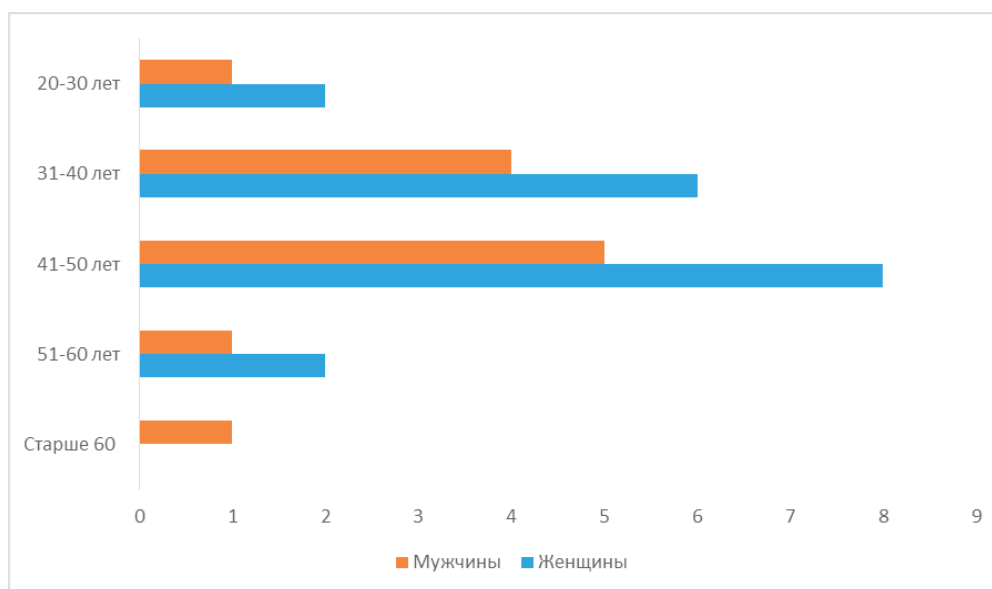


Рис. 2. Распределение пациентов с бронхиальной астмой по полу и возрасту среди исследуемых 30 историй болезни

На основании данных табл. 3 и рис. 2 выявлено, что заболеваемость бронхиальной астмой чаще приходится на возрастную категорию «41–50 лет». При этом, женщины составляют 60% от общего числа поступивших.

Выводы: по данным исследования, можно сделать следующие выводы:

- имеется тенденция к снижению численности поступающих пациентов в ГБУЗ «ООКБ»;
- за последний год число пациентов с бронхиальной астмой снизилось на 11%;
- заболеваемость бронхиальной астмы приходится на возрастную категорию «41–50 лет».

Литература:

1. Болотовский Г.В. Бронхиальная астма: заболевание которое в настоящее время считается неизлечимым / Г.В. Болотовский, Ф. А Брокгауза. — М.: Медицина, 2015. — 345 с
2. Боголюбов В.М. Внутренние болезни. Учебная литература для учащихся медицинских училищ / В.М. Боголюбов. — М.: Медицина. М.: Изд-во: Эксмо, 2014. — 123 с
3. Мухина с. А., Тарновская И.И. Практическое руководство к предмету «Основы сестринского дела» / С.А. Мухина, И. И Тарновская. — М.: ГЭОТАР — Медиа, 2015. — 512 с

ЭКОЛОГИЯ

Сохранение окружающей среды благодаря использованию малоотходных технологий

Филатова Екатерина Витальевна, студент;

Студенкова Александра Константиновна, студент;

Реховская Елена Олеговна, кандидат химических наук, старший преподаватель
Омский государственный технический университет

Малоотходные технологии по-другому называют «чистые» технологии, и это обусловлено тем, что, действительно, они позволяют сократить объем выброса и загрязнения в окружающей среде. «Чистые» технологии — это идея, набравшая большую популяр-

ность в последнее время [1]. Эту концепцию изучали более 4 лет. Лучше предотвратить образование отходов, чем быть вынужденными впоследствии, принимать всевозможные меры для предотвращения их образования (рис. 1).

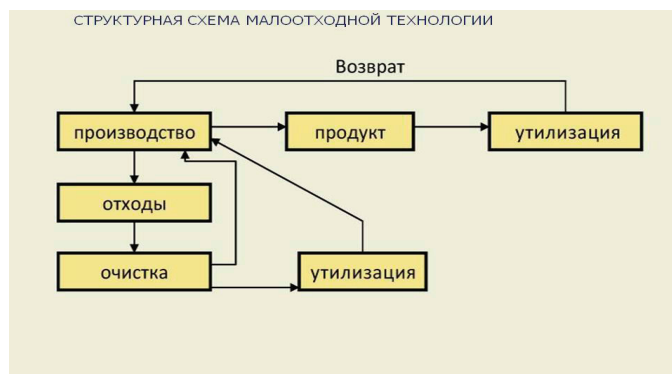


Рис. 1. Схема применения малоотходных технологий

Эта основная идея отражена и в определении малоотходных технологий, которое можно найти в Интернете: «Малоотходные технологии — это промежуточная ступень перед созданием безотходной технологии, подразумевающая приближение технологического процесса к замкнутому циклу. При малоотходной технологии вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарными органами. Часть сырья всё же превращается в отходы и подвергается длительному хранению или захоронению».

Одна из самых важных вещей, которую мы можем сделать для защиты нашей окружающей среды — найти способы сокращения отходов. Отходы являются проблематичными на разных уровнях. Очевидно, что отходы загрязняют окружающую среду и используют наши ограниченные ресурсы. Свалки, которые растут вместе

с нашим населением, опасны. Они выделяют метановый газ в атмосферу, отравляют загрязняющими веществами воду и уничтожают землю, на которой они размещены [2, 3]. В настоящее время, благодаря проверенным технологиям для выработки энергии из мусора, свалка является просто устаревшей формой утилизации отходов. Тем не менее, они постоянно увеличиваются по количеству и размеру.

Наш возрастающий потребительский спрос производит больше отходов, которые не только заполняют свалки, но и поглощают ограниченные ресурсы [4]. Мы постоянно производим, упаковываем и распространяем все больше и больше вещей, которые нужно выбросить. В ущерб будущим поколениям и самим себе мы призываем потреблять вещи, которые нам не нужны, и которые даже не придают нашей жизни дополнительной ценности.

В огромном масштабе проблема отходов в мире представляется непреодолимой. Но мы все можем внести свой вклад в решение этой проблемы путем поиска способов сокращения отходов. По мере того как все больше людей будут переходить на безвредный образ жизни, мы будем уделять приоритетное внимание новой идее «ответственного потребления», которая процветает в условиях устойчивости, а не безрассудного производства.

Как же применять малоотходные технологии? Существует несколько способов:

1. Покупка вещей многоразового применения. Многоразовые вещи являются огромной частью безотходного образа жизни. К счастью, для многих из нас такое движение уже началось. Многоразовые продуктовые сумки и бутылки с водой являются обычным явлением среди экологически сознательных людей в настоящее время. Но есть много других практичных многоразовых предметов. Тканевые или сетчатые мешки для продуктов, вместо пластиковых пакетов. Многоразовые контейнеры для хранения лучше, чем пленка или полиэтиленовые пакеты. Многоразовые соломинки для питья — еще одна хорошая идея.

2. Использование компоста. Применение компоста открывает прекрасный путь к безотходной жизни. Компостирование — одна из самых «зеленых вещей», которые мы можем сделать. Это означает, что на свалки отправляется меньше мусора, и компост улучшает землю, обогащая почву. Многие обычные предметы домашнего обихода теперь доступны для компостирования.

3. Избегать одноразовых предметов. Одноразовые предметы были проданы нам с уловкой удобства. На самом деле, они создают огромный беспорядок, с которым кому-то в какой-то момент придется иметь дело. Чтобы избежать загрязнения окружающей среды одноразовыми предметами быта, нам стоит отказаться от пластиковых пакетов, от пластиковых столовых приборов, от пластиковых пакетиков для приправ и даже от чашек для кофе на вынос. Иначе говоря, употребляя такие предметы, как одноразовые бритвы, подгузники, мы тратим целое состо-

яние, когда мы могли бы просто купить прочные, их малоотходные версии. Одноразовость не добавляет нам удобства.

4. Новая жизнь старых предметов. Обновлять старые вещи стало можно в наши дни. Такой способ переработки максимально помогает использовать ресурсы, которыми мы уже пользовались. Теперь мы можем купить мебель из поддонов, сумки, сшитые из старых футболок, коробки для драгоценностей с печатных плат. Дома мы также можем применять это. Хотя мы не все творческие люди, но мы можем легко использовать старые стеклянные банки для хранения контейнеров или яичные коробки для проращивания семян. Стеклянные бутылки могут стать цветочными вазами, фонарями и причудливыми украшениями. Дело в том, чтобы признать потенциал в том, что у нас есть. Возможно, лучший аспект этой тенденции — покупка подержанных товаров. Когда вы покупаете в экономных магазинах, цены падают, новая продукция не нужна, и мы часто находим что-то неожиданное в таких магазинах.

5. Рециркуляция. Движение за рециркуляцию началось для того, чтобы мы лучше знали о количестве мусора, который мы производили, и о количестве ресурсов, которые мы использовали для этого. Хотя утилизация по-прежнему имеет ценность сегодня, этот подход является устаревшим решением нашей проблемы с избыточным потреблением. Во-первых, не все перерабатываемые вещи могут быть переработаны во всех местах. Таким образом, некоторые отсортированные элементы оказываются на свалке в любом случае. Кроме того, для утилизации необходима энергия для сортировки, обработки материалов. В основном это дает нам повод не думать о наших отходах, поскольку они перерабатываются. Это не означает, что мы не должны перерабатывать любые отходы. Но важно понимать, что переработка стоит на последнем месте после повторного использования и сокращения отходов. На самом деле нам нужно уменьшить то, что мы используем, и повторно использовать элементы, которые уже были созданы. Когда это не вариант, все равно переработка намного лучше, чем полигон!

Литература:

1. Жукова И. В. Социально-экономическое значение понятия «отходы производства и потребления» // Разведка и охрана недр. — 2016. — № 4. — С. 56–59.
2. Иванова О. А., Реховская Е. О. Утилизация и переработка пластиковых отходов // Молодой ученый. — 2015. — № 21. — С. 54–56.
3. Саенко О. Е., Трушина Т. П., Экологические основы природопользования. — М.: КНОРУС. — 2017. — 214 с.
4. Бойко Н. И., Одарюк В. А., Сафонов А. В. Основные направления безотходных и малоотходных технологий // Технологии гражданской безопасности. — 2015. — Т. 12. — № 1. — С. 68–72.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Управление кислотностью гидропонных растворов методом электродиализа

Радкевич Мария Викторовна, доктор технических наук, доцент;

Мягкова Наталья Валентиновна, ассистент

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (Узбекистан)

В статье описывается исследование возможности регулирования кислотности питательных гидропонных растворов с помощью обработки в электрохимическом реакторе. Проведенные экспериментальные исследования показали, что управление кислотностью следует осуществлять путем подготовки электродиализных композиций из чистой воды. Полученные рабочие растворы имеют хорошие органолептические показатели и высокую стабильность.

Ключевые слова: гидропоника, оптимальная кислотность, электродиализ, концентрация ионов, стабильность

Выращивание растений на гидропонике приобретает всё большую популярность в Узбекистане в связи с ограниченностью ресурсов пресной воды. Существующие государственные программы направлены на расширение объёмов гидропонного выращивания овощей и фруктов в теплицах [1].

При применении этого перспективного метода могут возникать проблемы из-за нестабильности свойств питательных растворов. К растворам для гидропонного выращивания предъявляется ряд требований, среди которых основными являются содержание солей и уровень pH. Показатель кислотности питательных растворов постоянно изменяется в результате избирательного поглощения растениями некоторых ионов, что приводит к нарушению кислотно-щелочного баланса [2]. Например, изменение pH в сторону увеличения кислотности связано с поглощением растениями иона аммония из раствора сернокислого аммония и накоплением сульфат-иона. Повышение щелочности может быть связано с поглощением нитрат-иона из раствора нитрата калия и накоплением катиона калия. Причинами изменения кислотности могут быть и другие удобрения.

Изменение кислотности оказывает негативное воздействие на способность растений усваивать необходимые элементы, а также на их рост и развитие, поэтому питательные растворы нуждаются в постоянном контроле и автоматическом регулировании кислотности. Различные овощные культуры требуют разных значений кислотности, но для большинства растений оптимальным значением является pH 5,5–6,5 [2]. Для поддержания нужного уровня кислотности обычно используются растворы реагентов,

для подачи которых необходимы дозаторы высокой точности. Поскольку существующие на рынке приборы автоматического контроля и реагентные системы регулирования кислотности растворов не подходят для небольших фермерских хозяйств из-за своей высокой стоимости. Поэтому проблема разработки доступных и надёжных устройств является актуальной задачей. Исследования по решению этой задачи проводятся в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

Первоначальная идея авторов заключалась в разработке реагентной системы автоматического управления кислотностью питательного раствора. Однако испытания выявили ряд серьёзных недостатков системы, из-за которых пришлось обратиться к другим методам регулирования кислотности.

Авторы обратились к способу, предложенному А.В. Лобовко [3, 4], и заключающемуся в электродиализной обработке растворов для регулирования их уровня pH. Для проведения экспериментальных исследований была создана опытная лабораторная установка, схема которой представлена на рис. 1. Основной частью установки является динамический электрохимический реактор (ЭХР), не имеющий движущихся частей. Катоды выполнены из титана, а аноды — из углерод-углеродных композитов.

Параметры титановых электродов в установке: ширина 20 мм и длина контактной зоны 300 мм. Расстояние между электродами составляло 6 мм, а расстояние между электродом и мембраной 2,8 мм. Мембраны для разделения ионов были изготовлены из полипропиленовой ткани.

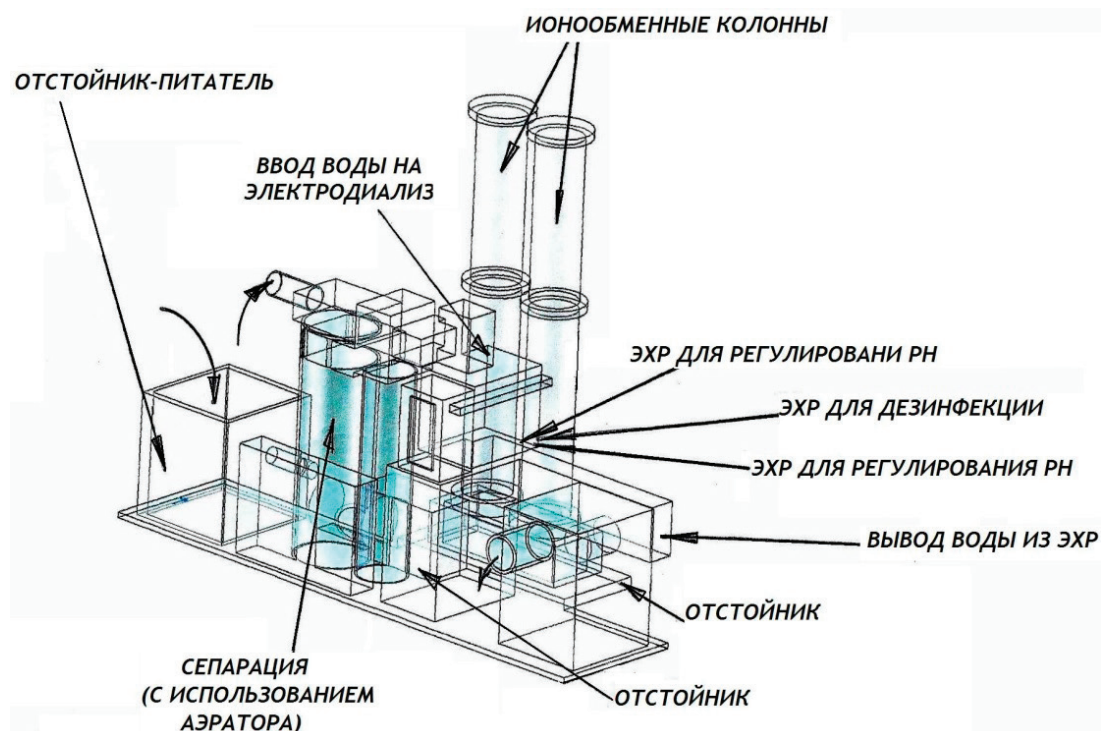


Рис. 1. Схема электрохимического регулирования pH жидкости

Предварительный эксперимент был проведен на водопроводной воде температурой 20° С с общей минерализацией 900–1000 мг/л, проводимостью около 400 мкСм/см и pH-7.5. Остальные параметры и концентрации примесей соответствовали O’zDSt 950:2011 «Вода питьевая» [5]. Для эксперимента были приняты следующие режимные параметры: расход 250 л/ч, напряжение 52В, сила тока 0,3 А.

В результате эксперимента после прохождения межэлектродного пространства были зафиксированы следующие параметры воды: pH 8,5, проводимость 29 мкСм/см, температура 21,5°С, общая минерализация 75 мг/л. Таким образом, было отмечено эффективное изменение pH и значительная деминерализация воды при очень небольшом изменении температуры. Наблюдалось также значительное снижение проводимости при повышении

кислотности, что объясняется уменьшением количества растворенных солей. Из данного эксперимента был сделан вывод, что в электродиализной установке нельзя подвергать обработке готовые гидропонные растворы, так как в них содержатся необходимые для питания растений соли, уменьшать концентрацию которых нельзя.

Таким образом, для регулирования кислотности питательного раствора следует подвергать обработке в ЭХР чистую воду, чтобы получить в результате рабочую жидкость с высокой кислотностью или щёлочностью для добавления в гидропонный раствор.

Поэтому дальнейшие эксперименты были проведены с использованием в качестве исходной жидкости чистой воды из различных источников, с различными начальными концентрациями солей. Характеристики образцов жидкости, взятых для экспериментов, приведены в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика образцов исходной воды

№ пробы	Источник воды	pH	Органолептические показатели		
			цветность, град	привкус, балл	запах, балл
1	Канал Боз-Су	7,79	30	-	-
2	Река Сыр-Дарья	7,88	68	4	3
3	Озеро Восточно-Арнасайское	5,37	40	3	-

С каждым образцом эксперименты проводились в 10 повторностях при различных значениях периода обработки (от 30 мин до 200). По результатам экспериментов были выявлены рациональные периоды обработки для

получения заданных значений pH. Некоторые результаты экспериментов представлены в табл. 2.

По результатам эксперимента было отмечено следующее:

Таблица 2. Результаты обработки различных образцов воды в ЭХР

№ пробы	Период обработки, мин	Напряжение, В/элемент; Плотность тока, А/м ²	рН	Концентрация ионов (мн)							
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	SO ²⁻⁴	Σ катионов	
№ 1	До ЭХР	67	6,1; 1000	7,79	6,97	0,30	6,93	17,75	17,54	9,37	31,95
	После ЭХР			1,7	0,50	<0,01	2,42	0,47	17,54	9,37	3,39
№ 2	До ЭХР	90	6,1; 1000	7,88	1,92	0,95	0,05	114	114	1,21	307
	После ЭХР			1,1	0,02	0,02	0,01	37,3	114	1,21	37,35
№ 3	До ЭХР	150	6,0; 250	5,37	11,60	4,77	0,05	1,91	1,86	11,24	16,76
	После ЭХР			10,9	11,60	4,77	0,05	1,91	1,78	11,24	16,68

— обработанные растворы не имеют посторонних запахов, привкуса, цвета;

— после обработки в мембранном электрохимическом реакторе можно получить электродиализованные композиции с рН от 1 до 13 — для кислых композиций рН=1...5, для основных рН=9...13.

— содержание свободного хлора в обработанных растворах не превышает 1 части на млн.

Кроме получения требуемых рабочих характеристик растворов необходимо обеспечить их стабильность. Если стабильность питательного раствора не обеспечена, при образовании осадка может происходить забивание дозаторов и других частей системы питания, а при повышенной коррозионной активности раствора — разрушение внутренней поверхности аппаратуры.

Согласно [3, 4] обработка в ЭХР сопровождается длительным стабилизирующим воздействием на раствор за счет краевого эффекта, возникающего при обтекании жидкостью периферийной кромки электродов.

Для получения более точных сведений нами была проверена стабильность получаемых обработкой в ЭХР жидкостей. Имеется несколько различных методов проверки стабильности.

Испытание на стабильность представляет собой сложный процесс из-за участия множества факторов, влияющих на стабильность продукта: взаимодействие между активными ингредиентами и другими компонентами, последующий технологический процесс, тип и материал ёмкостей, а также тепловые и влажностные условия, возникающие при хранении готовой жидкости. В зависимости от цели и последующих шагов процедуры тестирования стабильности классифицируются по следующим четырем типам [6]: 1) проверка стабильности в реальном времени; 2) ускоренное тестирование; 3) тестирование выдержанных образцов (после длительного хранения); 4) циклическое температурное стресс-тестирование.

Большинство из данных методов предполагает большую продолжительность испытательного периода, чтобы обеспечить значительную деградацию продукта в соответствии с рекомендуемыми условиями хранения, транспортировки и использования. Поскольку растворы для гидропоники используются быстро и не подлежат дли-

тельному хранению, для них можно проводить ускоренное тестирование.

Для ускоренного тестирования нами был выбран метод насыщения раствора карбонатом кальция с последующим определением индекса стабильности:

$$C = \frac{pH_{исх}}{pH_{нас}}$$

где рН_{исх}, рН_{нас} — показатель рН воды соответственно до и после насыщения карбонатом кальция.

Проведенные эксперименты показали, что для всех обработанных растворов индекс стабильности составляет C=1...2, что соответствует понятиям «вода стабильна» и «вода не полностью стабильна» [7].

Таким образом, экспериментально полученные данные свидетельствуют о возможности применения электродиализного метода для подготовки жидкостей, регулирующих рН гидропонных растворов.

Работа установки характеризуется малым удельным расходом энергии (примерно в 1,2 раза меньше, чем для реагентных методов) и сохранением электрического потенциала в потоке жидкости на протяжении рабочего цикла.

В процессе испытаний был отмечен такой недостаток, как образование слоя накипи и солей на поверхности катода. Устранить эти недостатки может предварительная обработка в магнитном поле [3, 4], для которой необходима дополнительная модификация установки.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что для регулирования уровня рН гидропонных растворов возможно применение электродиализной обработки, которой должны подвергаться не сами питательные растворы, а обычная вода. Полученные электродиализные композиции с различным уровнем рН могут использоваться для подкисления и подщелачивания гидропонных растворов. Электродиализная обработка позволяет получить высокие показатели стабильности жидкости без ухудшения органолептических показателей. Для предотвращения образования накипи и металлизации электродов необходимо применение магнитной обработки, что составляет задачу дальнейших исследований.

Литература:

1. В Узбекистане инициируют развитие гидропонных теплиц (Эл. ресурс). Режим доступа: URL: <http://greentalk.ru/topic/8630/> Дата обращения 10.11.2018.
2. Кислотность питательного раствора (Эл. ресурс). Режим доступа: URL: <https://floragrowing.com/ru/encyclopedia/kislotnost-pitatelnogo-rastvora>. Дата обращения 12.11.2018.
3. Лобовко А. В. Пути решения проблемы регулирования кислотности технологических жидкостей // Молодой ученый. — 2018. — № 44. — URL <https://moluch.ru/archive/230/53416/> (дата обращения: 06.11.2018)
4. Apparatus, program, system and process for in-flow increasing or decreasing the acidity of a fluid, including water and water solutions for surfaces of glass treatment, cleaning and disinfection. Patent US62/628296. Priority date: 02/09/2018.
5. O'zDSt 950:2011. Вода питьевая.
6. Sanjay Bajaj, Dinesh Singla and Neha Sakhuja. Stability Testing of Pharmaceutical Products // Journal of Applied Pharmaceutical Science 02 (03); 2012: 129–138
7. Расчет индекса Ланжелье и индекса стабильности Ризнера. (Эл. ресурс). Режим доступа: URL: <http://www.h-flow.ru/tehnologii/raschet-indeksa-lanzhelier-i-indeksa-rizner/> Дата обращения 17.11.2018.

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 49 (235) / 2018

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Ахметов И. Г.

Яхина А. С.

Ячинова С. Н.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М. Н.
 Иванова Ю. В.
 Каленский А. В.
 Куташов В. А.
 Лактионов К. С.
 Сараева Н. М.
 Абдрасилов Т. К.
 Авдеюк О. А.
 Айдаров О. Т.
 Алиева Т. И.
 Ахметова В. В.
 Брезгин В. С.
 Данилов О. Е.
 Дёмин А. В.
 Дядюн К. В.
 Желнова К. В.
 Жуйкова Т. П.
 Жураев Х. О.
 Игнатова М. А.
 Искаков Р. М.
 Кайгородов И. Б.
 Калдыбай К. К.
 Кенесов А. А.
 Коварда В. В.
 Комогорцев М. Г.
 Котляров А. В.
 Кошербаева А. Н.
 Кузьмина В. М.
 Курпаяниди К. И.
 Кучерявенко С. А.
 Лескова Е. В.
 Макеева И. А.
 Матвиенко Е. В.
 Матроскина Т. В.
 Матусевич М. С.
 Мусаева У. А.
 Насимов М. О.
 Паридинова Б. Ж.
 Прончев Г. Б.
 Семахин А. М.
 Сенцов А. Э.
 Сеньюшкин Н. С.
 Титова Е. И.
 Ткаченко И. Г.
 Федорова М. С.
 Фозилов С. Ф.

Международный редакционный совет:

Айрян З. Г. (Армения)
 Арошидзе П. Л. (Грузия)
 Атаев З. В. (Россия)
 Ахмеденов К. М. (Казахстан)
 Бидова Б. Б. (Россия)
 Борисов В. В. (Украина)
 Велковска Г. Ц. (Болгария)
 Гайич Т. (Сербия)
 Данатаров А. (Туркменистан)
 Данилов А. М. (Россия)
 Демидов А. А. (Россия)
 Досманбетова З. Р. (Казахстан)
 Ешиев А. М. (Кыргызстан)
 Жолдошев С. Т. (Кыргызстан)
 Игиснинов Н. С. (Казахстан)
 Искаков Р. М. (Казахстан)
 Кадыров К. Б. (Узбекистан)
 Кайгородов И. Б. (Бразилия)
 Каленский А. В. (Россия)
 Козырева О. А. (Россия)
 Колпак Е. П. (Россия)
 Кошербаева А. Н. (Казахстан)
 Курпаяниди К. И. (Узбекистан)
 Куташов В. А. (Россия)
 Кыят Эмине Лейла (Турция)
 Лю Цзюань (Китай)
 Малес Л. В. (Украина)
 Нагервадзе М. А. (Грузия)
 Прокопьев Н. Я. (Россия)
 Прокофьева М. А. (Казахстан)
 Рахматуллин Р. Ю. (Россия)
 Ребезов М. Б. (Россия)
 Сорока Ю. Г. (Украина)
 Узаков Г. Н. (Узбекистан)
 Федорова М. С. (Россия)
 Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)
 Хоссейни А. (Иран)
 Шарипов А. К. (Казахстан)
 Шуклина З. Н. (Россия)

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Г. А.**Ответственный редактор:** Осянина Е. И.**Художник:** Шишков Е. А.**Верстка:** Бурьянов П. Я., Голубцов М. В., Майер О. В.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.
 За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
 Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
 При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
 Материалы публикуются в авторской редакции.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

почтовый: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;

фактический: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Подписано в печать 19.12.2018. Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25