

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 5(83) 2018

Главный редактор

Тарандо Е.Е.

Редакционная коллегия:

Воронкова Ольга Васильевна

Атабекова Анастасия Анатольевна

Омар Ларук

Левшина Виолетта Витальевна

Малинина Татьяна Борисовна

Беднаржевский Сергей Станиславович

Надточий Игорь Олегович

Снежко Вера Леонидовна

У Сунцзе

Ду Кунь

Тарандо Елена Евгеньевна

Пухаренко Юрий Владимирович

Курочкина Анна Александровна

Гузикова Людмила Александровна

Даукаев Арун Абалханович

Тютюнник Вячеслав Михайлович

Дривотин Олег Игоревич

Запивалов Николай Петрович

Пеньков Виктор Борисович

Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич

Даниловский Алексей Глебович

Иванченко Александр Андреевич

Шадрин Александр Борисович

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ:

– Машиностроение и машиноведение

– Информатика, вычислительная техника и управление

– Строительство и архитектура

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

– Экономика и управление

– Менеджмент и маркетинг

– Бухучет и статистика

– Экономическая социология и демография

– Экономика труда

– Математические и инструментальные методы в экономике

– Мировая экономика и политология

– Экономика и право

– Природопользование и региональная экономика

Москва 2018

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Журнал

«Наука и бизнес: пути развития»
выходит 12 раз в год.

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и
охране культурного наследия
(Свидетельство ПИ № ФС77-44212).

Учредитель

МОО «Фонд развития науки и
культуры»

Журнал «Наука и бизнес: пути
развития» входит в перечень ВАК
ведущих рецензируемых научных
журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы
основные научные результаты
диссертации на соискание ученой
степени доктора и кандидата наук.

Главный редактор

Е.Е. Тарандо

Выпускающий редактор

Я. Кайвонен

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

Я. Кайвонен

Адрес редакции:

г. Москва, ул. Малая Переяславская,
д. 10, к. 26

Телефон:

89156788844

E-mail:

nauka-bisnes@mail.ru

На сайте

<http://globaljournals.ru>

размещена полнотекстовая
версия журнала.

Информация об опубликованных
статьях регулярно предоставляется
в систему Российского индекса
научного цитирования
(договор № 2011/30-02).

Перепечатка статей возможна только
с разрешения редакции.

Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением авторов.

Экспертный совет журнала

Тарандо Елена Евгеньевна – д.э.н., профессор кафедры экономической социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(812)274-97-06; E-mail: elena.tarando@mail.ru.

Воронкова Ольга Васильевна – д.э.н., профессор, член-корреспондент РАЕН, председатель редколлегии; тел.: 8(9819)72-09-93; E-mail: nauka-bisnes@mail.ru.

Атабекова Анастасия Анатольевна – д.ф.н., профессор, заведующая кафедрой иностранных языков юридического факультета Российского университета дружбы народов; тел.: 8(495)434-27-12; E-mail: aaatabekova@gmail.com.

Омар Ларук – д.ф.н., доцент Национальной школы информатики и библиотек Университета Лиона; тел.: 8(912)789-00-32; E-mail: omar.larouk@enssib.fr.

Левшина Виолетта Витальевна – д.т.н., профессор кафедры управления качеством и математических методов экономики Сибирского государственного технологического университета; тел.: 8(3912)68-00-23; E-mail: violetta@sibstu.krasnoyarsk.ru.

Малинина Татьяна Борисовна – д.социол.н., доцент кафедры социального анализа и математических методов в социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(921)937-58-91; E-mail: tatiana_malinina@mail.ru.

Беднаржевский Сергей Станиславович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, академик РАЕН и Международной энергетической академии; тел.: 8(3462)762-812; E-mail: sbed@mail.ru.

Надточий Игорь Олегович – д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой философии Воронежской государственной лесотехнической академии; тел.: 8(4732)53-70-708, 8(4732)35-22-63; E-mail: inad@yandex.ru.

Снежко Вера Леонидовна – д.т.н., профессор, заведующая кафедрой информационных технологий в строительстве Московского государственного университета природообустройства; тел.: 8(495)153-97-66, 8(495)153-97-57; E-mail: VL_Snejko@mail.ru.

У Сунцзе (Wu Songjie) – к.э.н., преподаватель Шаньдунского педагогического университета (г. Шаньдун, Китай); тел.: +86(130)21-69-61-01; E-mail: qdwucong@hotmail.com.

Ду Кунь (Du Kun) – к.э.н., доцент кафедры управления и развития сельского хозяйства Института кооперации Циндаоского аграрного университета (г. Циндао, Китай); тел.: 89606671587; E-mail: tambovdu@hotmail.com.

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Пухаренко Юрий Владимирович – д.т.н., член-корреспондент РААСН, профессор, заведующий кафедрой технологии строительных материалов и метрологии Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета; тел.: 89213245908; E-mail: tsik@spbgasu.ru.

Курочкина Анна Александровна – д.э.н., профессор, член-корреспондент Международной академии наук Высшей школы, заведующая кафедрой экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета; тел.: 89219500847; E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru.

Морозова Марина Александровна – д.э.н., профессор, директор Центра цифровой экономики Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург; тел.: 89119555225; E-mail: marina@russiatourism.pro.

Гузикова Людмила Александровна – д.э.н., профессор Высшей школы государственного и финансового управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург; тел.: 8(911)814-24-77; E-mail: guzikova@mail.ru.

Даукаев Арун Абалханович – д.г.-м.н., заведующий лабораторией геологии и минерального сырья Комплексного научно-исследовательского института имени Х.И. Ибрагимова РАН, профессор кафедры физической географии и ландшафтоведения Чеченского государственного университета, г. Грозный (Чеченская Республика); тел.: 89287828940; E-mail: daykaev@mail.ru.

Тютюнник Вячеслав Михайлович – к.х.н., д.т.н., профессор, директор Тамбовского филиала Московского государственного университета культуры и искусств, президент Международного Информационного Нобелевского Центра, академик РАЕН; тел.: 8(4752)50-46-00; E-mail: vmt@tmb.ru.

Дривотин Олег Игоревич – д.ф.-м.н., профессор кафедры теории систем управления электрофизической аппаратурой Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)428-47-29; E-mail: drivotin@yandex.ru.

Запывалов Николай Петрович – д.г.-м.н., профессор, академик РАЕН, заслуженный геолог СССР, главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск; тел.: +7(383)333-28-95; E-mail: ZapivalovNP@ipgg.sbras.ru.

Пеньков Виктор Борисович – д.ф.-м.н., профессор кафедры математических методов в экономике Липецкого государственного педагогического университета, г. Липецк; тел.: 89202403619; E-mail: vbpenkov@mail.ru.

Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич – д.ф.-м.н., профессор, ректор Костанайского социально-технического университета имени академика Зулкарнай Алдамжар, г. Костанай (Республика Казахстан); E-mail: pkkstu@mail.ru.

Даниловский Алексей Глебович – д.т.н., профессор кафедры судовых энергетических установок, систем и оборудования Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)714-29-49; E-mail: agdanilovskij@mail.ru.

Иванченко Александр Андреевич – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)321-37-34; E-mail: IvanchenkoAA@gumrf.ru.

Шадрин Александр Борисович – д.т.н., профессор кафедры двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: 321-37-34; E-mail: abshadrin@yandex.ru.

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Машиностроение и машиноведение

- Кобзарев Т.Н., Соловьев Е.А.** Повышение энергоэффективности аппаратов воздушного охлаждения с помощью очистки наружной поверхности оребрения 8
- Кравчук А.С., Кравчук А.И., Лопатин С.Н.** Решение физически нелинейной задачи Ляме для толстостенного цилиндра 11
- Панченко А.Е., Стрелковская А.В., Данилов А.К.** Математическая модель для прогнозирования долговечности бурового долота 17
- Петровский Э.А., Бухтояров В.В., Ясинский В.Б., Калугин А.Р.** Повышение надежности сверления и оптимизация режимов обработки отверстий в обсадных трубах скважинных фильтров 20

Информатика, вычислительная техника и управление

- Новоженин Е.В., Прахов И.В., Волкова П.Ю.** Разработка и реализация системы автоматического управления колонны регенерации диэтиленгликоля на базе контроллера БАЗИС-100 25

Строительство и архитектура

- Банцера О.Л., Касимова А.Р.** Формирование типов этнического жилища в процессе создания культурно-исторической общности евразийских народов 29
- Дуничкин И.В., Хамад М.М.Х.** Взаимосвязь аэрационного режима и привлекательности внешнего благоустройства жилой застройки в жарком сухом климате..... 34
- Забелина О.Б., Кунин Ю.С.** Строительство учреждений здравоохранения. Особенности разработки генерального плана больничных комплексов: история, современность и перспективы развития 37
- Минин К.Е., Исрафилов К.А., Ахмедов А.К., Будкин И.А., Жадановский Б.В.** Экспериментальное исследование влияния фракции заполнителя на устойчивость к истиранию ультрапрочного бетона 44
- Моргун Л.В., Вотрин Д.А.** Управление скоростью фазового перехода в фибропенобетонных смесях с помощью длины армирующей фибры 47
- Попов А.В., Казарян Р.А.** Экономические аспекты архитектурного формирования жилища студенческой молодежи 53
- Соловьев В.Г., Бамматов А.А., Кухарь И.Д., Нуртдинов М.Р.** Эффективность взаимодействия различных видов фибры с бетонной матрицей..... 57
- Эмих Н.А.** Градостроительный анализ влияния исторических процессов на изменение функционально-планировочной структуры города 62

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

Карнаухова А.С., Чепелева К.В. Стратегические направления развития жилищного фонда города Норильска..... 66

Ковалевская Е.С., Ковалевская Ю.И. Проектная деятельность как одно из значимых направлений взаимодействия государства и бизнеса в рамках реализации государственного заказа..... 70

Суханов Е.В. Особенности финансово-экономического диагноза пенсионного обеспечения в Российской Федерации..... 75

Шукаева А.В. К вопросу об оценке эффективности предпринимательской деятельности .. 78

Менеджмент и маркетинг

Сардарян А.Г. Необходимость внедрения хаос-менеджмента в условиях современной экономики..... 81

Бухучет и статистика

Еременко В.А., Яцук Д.Ю. Агрегаты резервной системы предприятия..... 85

Экономическая социология и демография

Галиева Г.Ф., Машуков К.М., Болмашнов В.В., Харисов А.А. Анализ баланса трудовой и интеллектуальной миграции в Российской Федерации..... 89

Экономика труда

Панченко А.Ю. Основные подходы использования норм труда для оценки трудового вклада специалистов..... 93

Математические и инструментальные методы в экономике

Кутузов А.Л. Математическое моделирование при выработке решений в малом бизнесе... 97

Мировая экономика и политология

Молоканов А.И. Взаимосвязь внешней торговли и прямых иностранных инвестиций на примере ФРГ и США 100

Экономика и право

Зарипова В.Ю., Сафронов В.В., Берсенева Т.В. Функции государственных органов по организации и управлению закупочной деятельностью 105

Природопользование и региональная экономика

Даукаев А.А., Мухаджиев М.Б. Исследование влияний особенностей геологического строения на эффективность применения методов интенсификации добычи нефти на примере Терско-Сунженской нефтегазоносной области (ТСНО)..... 108

Contents

TECHNICAL SCIENCES

Machine Building and Engineering

- Kobzarev T.N., Soloviev E.A.** Improving the Energy Efficiency of Air-Cooling Units by Cleaning the Finned Outer Surface..... 8
- Kravchuk A.S., Kravchuk A.I., Lopatin S.N.** Solution of a Physically Nonlinear Lamé Problem for a Thick-Walled Cylinder.....11
- Panchenko A.E., Strelkovskaya A.V., Danilov A.K.** Mathematical Model for the Drill Bit Reliability Forecasting..... 17
- Petrovsky E.A., Bukhtoyarov V.V., Yasinsky V.B., Kalugin A.R.** Increasing the Reliability of Drilling and Optimization of Modes of Processing Holes in Casing Pipes of Well Filters 20

Information Science, Computer Engineering and Management

- Novozhenin E.V., Prakhov I.V., Volkova P.Yu.** Development and Implementation of Automatic Control System of Diethylene Glycol Regeneration Column Using BAZIS-100 Controller 25

Construction and Architecture

- Bantserova O.L., Kasimova A.R.** Development of the Ethnic Dwelling Types through the Formation of Cultural and Historical Community People of Eurasia 29
- Dunichkin I.V., Khamad M.M.H.** Correlation between Aeration Regime and Urban Landscaping Attractiveness of Residential Buildings in Hot-Dry Climate..... 34
- Zabelina O.B., Kunin Yu.S.** Construction of Health Care Facilities. Aspects of Hospital Complexes Master Plan Development – History, Modernity and Expected Future Development 37
- Minin K.E., Israfilov K.A., Ahmedov A.K., Budkin I.A., Zhadanovsky B.V.** Experimental Study of the Influence of the Aggregate Filler Fraction on the Abrasion Resistance of Ultra-Strong Concrete..... 44
- Morgun L.V., Varyrin D.A.** Controlling the Rate of Phase Transition in Fibro-Concrete Mixtures Using the Length of Reinforcing Fiber..... 47
- Popov A.V., Kazaryan R.A.** Economic Aspects of Architectural Solutions for Students' Dormitories..... 53
- Soloviev V.G., Bammatov A.A., Kuhar I.D., Nurtdinov M.R.** The Efficiency of Interaction of Various Fibers with a Concrete Matrix 57
- Emikh N.A.** Urban Planning Analysis of the Influence of Historical Processes on the Change of the Functional-Planning Structure of the City 62

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

- Karnaukhova A.S., Chepeleva K.V.** Strategic Directions of the Development of the Housing Stock in the City of Norilsk 66
- Kovalevskaya E.S., Kovalevskaya Yu.I.** Project Activity as One of the Most Important Directions of Interaction between the State and Business within the Framework of the State Order 70
- Sukhanov E.V.** Peculiarities of Financial and Economic Diagnosis of Pension Security in the Russian Federation 75
- Shukaeva A.V.** On the Issue of Assessing the Effectiveness of Entrepreneurial Activities 78

Management and Marketing

- Sardaryan A.G.** The Necessity of Introduction of Chaos Management in Nowadays Economy.. 81

Accounting and Statistics

- Eremenko V.A., Yatsuk D.Yu.** Aggregates of the Enterprise Reserve System..... 85

Economic Sociology and Demography

- Galieva G.F., Mashukov K.M., Bolmashnov V.V., Kharisov A.A.** The Analysis of the Balance of Labor and Intellectual Migration in the Russian Federation 89

Labor Economics

- Panchenko A.Yu.** The Main Approaches of Using Labor Standards to Evaluate the Contribution of Specialists 93

Mathematical and Instrumental Methods in Economics

- Kutuzov A.L.** Mathematical Modeling in Decision-Making in Small Business 97

World Economy and Political Science

- Molokanov A.I.** The Study of the Relationship between Foreign Trade and Foreign Direct Investment: USA-Germany Evidence 100

Economics and Law

- Zaripova V.Yu., Safronov V.V., Berseneva T.V.** Functions of State Organs on Organization and Management of Purchasing Activity 105

Nature and Regional Economy

- Daukaev A.A., Muskhadzhiev M.B.** Investigation of the Influence of the Geological Structure on the Effectiveness of Methods of Intensification of Oil Production Using the Example of the Tersko-Sunzhenskaya Oil and Gas Area 108

УДК 621.565.952.78/66.045.129.2

Т.Н. КОБЗАРЕВ, Е.А. СОЛОВЬЕВ

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АППАРАТОВ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ОЧИСТКИ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОРЕБРЕНИЯ

Ключевые слова: аппараты воздушного охлаждения; загрязнение; оребренные трубы; очистка.

Аннотация: Статья посвящена проблеме, связанной с повышенным расходом электроэнергии аппаратами воздушного охлаждения из-за загрязнения наружной поверхности оребренных труб. Решение проблемы достигается различными способами, но самым эффективным является очистка наружной поверхности оребренных труб.

В настоящее время важную роль в развитии экономики страны играют топливно-энергетические ресурсы, в связи с этим происходит их повышенная добыча и постепенное приближение топливного дефицита. Вследствие чего все более актуальным становится вопрос поиска новых источников добычи сырья. В качестве одного из таких источников начинают все чаще рассматривать переработку попутного нефтяного газа.

Один из основных этапов переработки происходит на компрессорных станциях (КС), необходимых для предварительного сжатия газа с целью его транспортировки.

Компримирование попутного нефтяного газа на КС приводит к повышению его температуры на выходе станции. Излишне высокая температура газа на выходе из станции может привести к негативным последствиям: разрушение изоляционного покрытия трубопровода, снижение подачи технологического газа и увеличению энергозатрат на его компримирование (из-за увеличения его объемного расхода).

Охлаждение технологического газа можно осуществить в холодильниках различных систем и конструкций. Но наиболее широкое распространение в нефтегазовой промышлен-

ности получили аппараты воздушного охлаждения (АВО), которые просты в обслуживании и не требуют промежуточного теплоносителя [1]. На электроснабжение АВО газа на КС тратится 60 % затрат электроэнергии [2], поэтому проблема снижения затрат потребляемой электроэнергии является актуальной.

Основные потери энергии в АВО связаны со снижением коэффициента теплопередачи теплообменных секций аппарата из-за загрязнения внешних и внутренних поверхностей теплообмена. Данные потери относятся к «тепловым» АВО, но также существуют гидравлические, механические и электрические потери вентилятора, которые решаются путем оптимизации его работы, при проведении которой необходимо учитывать степень и периодичность очисток АВО.

Следовательно, загрязнение поверхности теплообмена является первоисточником потери энергоэффективности. К тому же при работе на полной мощности АВО со временем тоже перестают справляться со своей задачей, что приводит к повышению температуры транспортируемого газа. Поэтому для восстановления паспортных характеристик АВО и поддержания номинального режима работы магистрального газопровода необходимо периодически проводить очистку АВО на КС.

Основному загрязнению подвергается внешняя поверхность оребренных теплообменных труб: в основном пылью, пылью и семенами растений [3]. Поэтому в большинстве случаев АВО чистят после периода цветения растений один раз в год. Возможны загрязнения в виде отложений солей жесткости на наружных поверхностях оребрения АВО, возникающие вследствие осаждения и испарения влаги с теплообменных поверхностей [3].

Существует несколько способов очистки оребренных труб [4].

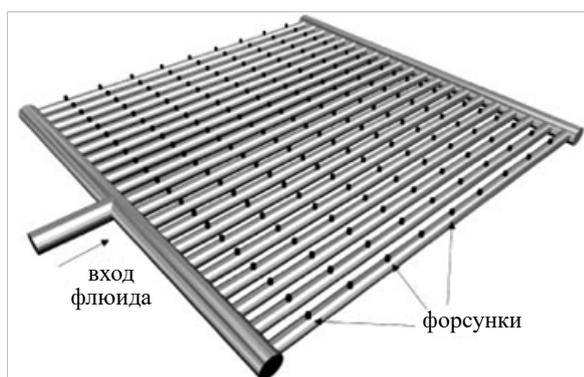


Рис. 1. Очиститель АВО [5]

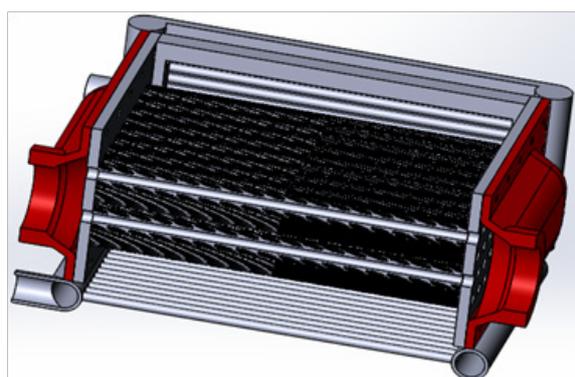


Рис. 2. Теплообменная секция АВО с боковым и нижним очистителями в разрезе

1. Механический способ с помощью скребков. Этот процесс является очень трудоемким и несет угрозу повреждения оребрения.

2. Подача воздуха под давлением позволяет сдувать пыль и высохших насекомых, но является недостаточной для полной очистки.

3. Подача воды под давлением позволяет снимать приставшую грязь. Подача горячей воды или пара применяется, если грязь не вымывается холодной водой. Для очистки таким способом напор воды имеет давление от 15 до 100 МПа, что опасно как для человека, так и для АВО (имеется угроза деформации оребрения при подаче воды под неправильным углом).

4. Химическая очистка, которая применяется в случае, когда не помогают все иные способы, является дорогим и трудоемким способом.

Существует более эффективный способ автоматизированной очистки АВО. При этом под теплообменными трубами АВО размещаются секции труб с распылительными форсунками (рис. 1), которые выполняют функцию их очистителя [5]. Вода из системы водоснабжения подогревается в теплообменнике выхлопными газами компрессора. Получившийся пар или горячая вода подается в очиститель и через форсунки омывает теплообменные секции. Необходимо отметить, что данная процедура чистки производится без остановки АВО. Еще один плюс – это возможность выбора параметров чистки и ее периодичности с помощью программы в зависимости от параметров АВО, газа, окружающей среды.

Важной характеристикой данного агрегата является то, что он может выполнять функцию

подогревателя и увлажнителя воздуха.

Указанная выше методика [5] является эффективной, но имеет некоторые недостатки. Так, например, размещение секций только снизу не сможет обеспечить очистку верхних и нижних поверхностей оребренных труб дальнего второго ряда, а будет только смачивать или спекать находящиеся там загрязнения, что приведет к еще большему ухудшению режима работы АВО. Решением данного недостатка является установка дополнительных секций с трубами и форсунками сбоку оребренных труб (как показано на рис. 2) и очистка сначала с помощью боковых труб. Кроме эффективной очистки боковые трубы при наличии запорно-регулирующей арматуры для каждой трубы помогут поддерживать температурный баланс газа во всех рядах теплообменных труб с помощью контроля степени увлажнения воздуха по рядам.

Выводы.

1. Ручная чистка оребренной поверхности АВО – это трудоемкий и опасный процесс с низким качеством удаления загрязнений. Автоматизация данной процедуры позволит снизить ее себестоимость, повысить безопасность и эффективность.

2. Автоматическая чистка специальным очистительным аппаратом, устанавливаемым под оребренными секциями АВО, не может обеспечить очистку поверхности в полном объеме.

3. Конструкция автоматического очистителя способна выполнять функции подогревателя и увлажнителя воздуха.

4. Предлагается установить дополнительные очистительные секции сбоку оребренных

труб АВО и производить очистку сначала с помощью них. матуры на боковые трубы очистителя поможет поддерживать температурный баланс газа во всех рядах теплообменных труб.

5. Установка запорно-регулирующей ар-

Список литературы

1. Бессонный, А.Н. Основы расчета и проектирования теплообменников воздушного охлаждения: Справочник / А.Н. Бессонный, Г.А. Дрейцер, В.Б. Кунтыш и др.; под общ. ред. В.Б. Кунтыша. – СПб. : Недра, 1996. – 512 с.
2. Аршакян, И.И. Повышение эффективности работы установок охлаждения газа / И.И. Аршакян, А.А. Тримбач // Газовая промышленность. – 2006. – № 12. – С. 52–55.
3. Кунтыш, В.Б. Исследование теплопроводности внешних загрязнителей теплообменных секций аппаратов воздушного охлаждения / В.Б. Кунтыш, А.Б. Сухоцкий, С.О. Филатов, А.Ю. Жданович // Химическая техника. – 2013. – № 11. – С. 40–43.
4. Колоколова, Е.А. Выбор способа и периодичности очистки аппаратов воздушного охлаждения газа / Е.А. Колоколова, И.Р. Байков, Е.В. Бурдыгина, О.В. Кулагина // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 1(46). – С. 7–11.
5. Акулов, К.А. Очистка аппаратов воздушного охлаждения газа / К.А. Акулов, В.В. Голик, Т.Г. Пономарева // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12-3. – С. 453–456.

References

1. Bessonnyj, A.N. Osnovy rascheta i proektirovanija teploobmennikov vozdušnogo ohlazhdenija: Spravochnik / A.N. Bessonnyj, G.A. Drejcer, V.B. Kuntyshe i dr.; pod obshh. red. V.B. Kuntyshe. – SPb. : Nedra, 1996. – 512 s.
2. Arshakjan, I.I. Povyshenie jeffektivnosti raboty ustanovok ohlazhdenija gaza / I.I. Arshakjan, A.A. Trimbach // Gazovaja promyshlennost'. – 2006. – № 12. – S. 52–55.
3. Kuntyshe, V.B. Issledovanie teploprovodnosti vneshnih zagryaznitelej teploobmennyh sekcij apparatov vozdušnogo ohlazhdenija / V.B. Kuntyshe, A.B. Suhockij, S.O. Filatov, A.Ju. Zhdanovich // Himicheskaja tehnika. – 2013. – № 11. – S. 40–43.
4. Kolokolova, E.A. Vybor sposoba i periodichnosti ochistki apparatov vozdušnogo ohlazhdenija gaza / E.A. Kolokolova, I.R. Bajkov, E.V. Burdygina, O.V. Kulagina // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 1(46). – S. 7–11.
5. Akulov, K.A. Ochistka apparatov vozdušnogo ohlazhdenija gaza / K.A. Akulov, V.V. Golik, T.G. Ponomareva // Fundamental'nye issledovanija. – 2015. – № 12-3. – S. 453–456.

T.N. Kobzarev, E.A. Soloviev
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Improving the Energy Efficiency of Air-Cooling Units by Cleaning the Finned Outer Surface

Keywords: air-cooling unit; cleaning; contamination; energy consumption; heat exchange; finned pipe.

Abstract: The paper discusses the issue related to the increased energy consumption of air-cooling units due to the contamination of finned pipe outer surface. The solution of the problem can be reached by many ways, but the most efficient method cleaning of the outer surface of finned pipes.

© Т.Н. Кобзарев, Е.А. Соловьев, 2018

УДК 539.3

А.С. КРАВЧУК, А.И. КРАВЧУК, С.Н. ЛОПАТИН
Белорусский государственный университет, г. Минск (Беларусь)

РЕШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНОЙ ЗАДАЧИ ЛЯМЕ ДЛЯ ТОЛСТОСТЕННОГО ЦИЛИНДРА

Ключевые слова: кусочно-линейное приближение нелинейной связи интенсивности напряжений и деформаций; нелинейные уравнения Генки–Ильюшина; толстостенный цилиндр.

Аннотация: При решении поставленной задачи использованы нелинейные уравнения состояния в форме Генки–Ильюшина. Впервые получено решение задачи Ляме для толстостенного цилиндра для нелинейно-деформируемого материала в численно-аналитической форме. Эта форма предполагает, что деформации определены аналитически, а напряженное состояние определяется из нелинейных уравнений, исходя из специфического приближения нелинейности связи интенсивности напряжений и деформаций кусочно-линейной функцией. Установлено, что деформации кольца вне зависимости от уравнений состояния (линейных или нелинейных) всегда имеют одинаковое простейшее аналитическое описание. Эффективность и простота предлагаемого численно-аналитического решения позволяет использовать его при расчете трубопроводов и артиллерийских орудий за пределами упругости, кроме того, демонстрирует студентам, как, используя простейшие виды аппроксимации уравнений состояния, строить решения краевых задач.

Введение

Решение нелинейных задач механики твердого тела представляет в настоящее время наибольший прикладной и образовательный интерес. Насыщенность научной и учебной литературы примерами решения задач теории упругости делает актуальным дублирование этих примеров для других случаев уравнений состояния.

Отсутствие достаточного количества эффективно решенных примеров, в частности для упруго-пластического случая, существенно сдерживает как применение на практике указанных решений инженерами, так и освоение студентами теоретических специальностей спецификации «работы» с нелинейными уравнениями.

В данной статье предлагается решение задачи Ляме для толстостенного цилиндра [1] в случае использования уравнений состояния Генки–Ильюшина [2].

Эффективность и простота предлагаемого численно-аналитического решения позволяет использовать его при расчете трубопроводов и артиллерийских орудий за пределами упругости, кроме того, демонстрирует студентам, как, используя простейшие виды аппроксимации уравнений состояния, строить решения краевых задач.

Постановка задачи

Рассмотрим сечение толстостенной трубы. Ее центр связан с вспомогательной декартовой системой координат (x, y) и одновременно является центром полярной системы координат (r, θ) , которая является рабочей. Внутренний радиус трубы – R , а внешний – R_1 (рис. 1).

Нагрузки или перемещения на границах кольца ($r = R \vee R_1$) являются равномерными (константами для любого угла θ).

Очевидно, что решение данной задачи, как и в упругом случае, не зависит от угла θ в полярной системе координат (r, θ) , в которой рассматривается решение задачи.

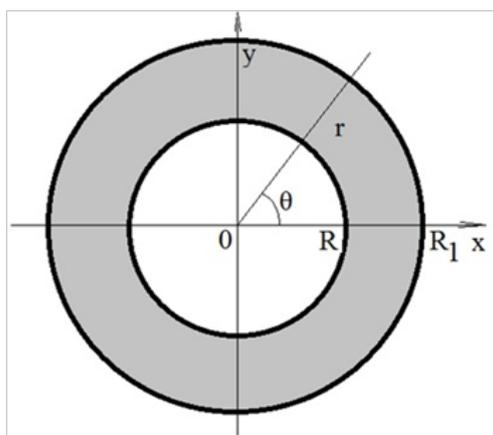


Рис. 1. Толстостенная труба

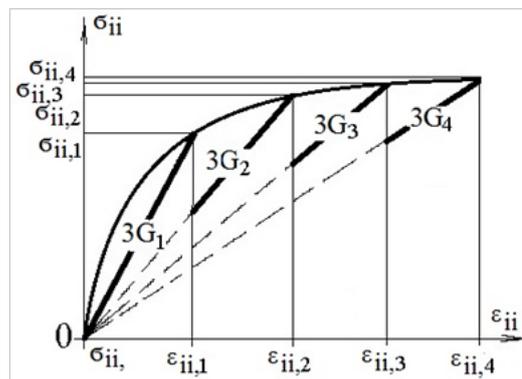


Рис. 2. Ступенчатая аппроксимация нелинейной диаграммы связи интенсивности деформаций $(\epsilon_{ii,j}, \epsilon_{ii,j+1})$ и интенсивности напряжений $(\sigma_{ii,j}, \sigma_{ii,j+1})$

Уравнения неразрывности деформаций в физически нелинейно деформируемом цилиндре

В полярной системе координат уравнения неразрывности деформаций имеют вид [1]:

$$\epsilon_{rr} = r \cdot \frac{d\epsilon_{\theta\theta}}{dr} + \epsilon_{\theta\theta}, \tag{1}$$

где ϵ_{rr} – радиальные деформации; $\epsilon_{\theta\theta}$ – окружные деформации.

Уравнение равновесия в физически нелинейно-деформируемом цилиндре

В полярной системе координат уравнения равновесия имеют вид [1]:

$$\frac{d\sigma_{rr}}{dr} + \frac{\sigma_{rr} - \sigma_{\theta\theta}}{r} = 0, \tag{2}$$

где σ_{rr} – нормальные радиальные напряжения; $\sigma_{\theta\theta}$ – нормальные окружные напряжения.

Уравнения состояния физически нелинейного изотропного материала

Методически переход к плоским задачам осуществляется исходя из трехмерных уравнений состояния. Поэтому, прежде чем рассматривать уравнения в полярной системе координат, рассмотрим уравнения состояния в цилиндрической системе (r, θ, z) [2]:

$$\begin{aligned} \sigma_{rr} - \sigma &= 2 \cdot \varphi(\epsilon_{ii}) \cdot \left(\epsilon_{rr} - \frac{\Theta}{3} \right), \\ \sigma_{\theta\theta} - \sigma &= 2 \cdot \varphi(\epsilon_{ii}) \cdot \left(\epsilon_{\theta\theta} - \frac{\Theta}{3} \right), \\ \sigma_{zz} - \sigma &= 2 \cdot \varphi(\epsilon_{ii}) \cdot \left(\epsilon_{zz} - \frac{\Theta}{3} \right), \end{aligned} \tag{3}$$

$$\sigma_{r\theta} = \varphi(\epsilon_{ii}) \cdot \epsilon_{r\theta}, \quad \sigma_{z\theta} = \varphi(\epsilon_{ii}) \cdot \epsilon_{z\theta}, \quad \sigma_{rz} = \varphi(\epsilon_{ii}) \cdot \epsilon_{rz}, \quad \sigma = K \cdot \Theta,$$

где

$$\varepsilon_{ii} = \frac{\sqrt{2}}{3} \sqrt{(\varepsilon_{rr} - \varepsilon_{\theta\theta})^2 + (\varepsilon_{\theta\theta} - \varepsilon_{zz})^2 + (\varepsilon_{zz} - \varepsilon_{rr})^2 + 6 \cdot (\varepsilon_{r\theta}^2 + \varepsilon_{rz}^2 + \varepsilon_{z\theta}^2)},$$

$$\Theta = \varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta} + \varepsilon_{zz}, \quad \sigma = \frac{\sigma_{rr} + \sigma_{\theta\theta} + \sigma_{zz}}{3},$$

σ_{zz} – нормальные осевые напряжения; ε_{zz} – нормальные осевые деформации; ε_{ii} – интенсивность деформаций; $\varphi(\)$ – нелинейная функция относительно интенсивности деформаций; $\varepsilon_{r\theta}$, $\varepsilon_{z\theta}$, ε_{rz} – деформации сдвига в цилиндрической системе координат; $\sigma_{r\theta}$, $\sigma_{z\theta}$, σ_{rz} – касательные напряжения в цилиндрической системе координат; K – модуль объемной деформации.

Вид нелинейной функции $\varphi(\)$, используемый при решении задачи

Для упрощения численного решения задачи будем предполагать, что [2] (рис. 2):

$$\varphi(\varepsilon_{ii}) = \frac{1}{3} \frac{\sigma_{ii}}{\varepsilon_{ii}} = \frac{1}{3} \frac{3 \cdot G_j \cdot \varepsilon_{ii}}{\varepsilon_{ii}} = G_j, \quad \varepsilon_{ii,j} \leq \varepsilon_{ii} < \varepsilon_{ii,j+1}, \quad (j = \overline{1, m-1}), \quad (4)$$

где G_j – некоторая константа (в случае упругих деформаций G_1 является модулем сдвига).

Плоская деформация толстостенного цилиндра

С учетом симметричности задачи (т.е. независимости решения от угла θ , т.е. $\sigma_{r\theta} = \sigma_{z\theta} = \sigma_{rz} = 0$) при гипотезе о плоской деформации ($\varepsilon_{zz} = 0$) получаем из (3), подставляя последнее уравнение для гидростатического напряжения и объемной деформации в левую часть первых трех уравнений:

$$\begin{aligned} \sigma_{rr} &= \frac{2}{3} \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) \cdot (2 \cdot \varepsilon_{rr} - \varepsilon_{\theta\theta}) + K \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta}), \\ \sigma_{\theta\theta} &= \frac{2}{3} \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) \cdot (2 \cdot \varepsilon_{\theta\theta} - \varepsilon_{rr}) + K \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta}), \end{aligned} \quad (5)$$

где $\varepsilon_{ii} = \frac{2}{3} \sqrt{\varepsilon_{rr}^2 + \varepsilon_{\theta\theta}^2 - \varepsilon_{rr} \cdot \varepsilon_{\theta\theta}}$.

При этом

$$\sigma_{zz} = -\frac{2}{3} \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta}) + K \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta}).$$

Подставляем (5) в (2) и получаем:

$$\frac{d}{dr} \left(\frac{2}{3} \cdot (2 \cdot \varepsilon_{rr} - \varepsilon_{\theta\theta}) + 3 \frac{K}{G_j} \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta}) \right) + \frac{2}{r} (\varepsilon_{rr} - \varepsilon_{\theta\theta}) = 0, \quad (j = \overline{1, m}).$$

Используя подстановку (1), выводим дифференциальное уравнение относительно $\varepsilon_{\theta\theta}$:

$$\frac{1}{3} \cdot r \cdot \frac{d^2 \varepsilon_{\theta\theta}}{dr^2} + \frac{d\varepsilon_{\theta\theta}}{dr} = 0, \quad (j = \overline{1, m}). \quad (6)$$

Решение дифференциального уравнения в случае плоской деформации

Можно определить, что решение (6) можно взять в виде [1]:

$$\varepsilon_{\theta\theta} = -C_0 \frac{R^2}{2 \cdot r^2} + C, \quad (7)$$

где C_0 и C некоторые вещественные константы, определяемые из краевых условий, обычно налагаемых на пару $u_r|_{r=R}$ и $u_r|_{r=R_1}$ (где u_r – радиальное перемещение границы трубы) или пару $\sigma_{rr}|_{r=R}$ и $\sigma_{rr}|_{r=R_1}$. Отметим, что возможно также использование смешанных краевых условий. Исходя из (7) и (1) можно получить:

$$\varepsilon_{rr} = r \cdot \frac{d}{dr} \left(-C_0 \frac{R^2}{2 \cdot r^2} + C \right) + \left(-C_0 \frac{R^2}{2 \cdot r^2} + C \right) = C_0 \cdot \frac{R^2}{2 \cdot r^2} + C. \quad (8)$$

Тогда отбрасывая константу, не имеющую влияния на напряженное состояние, и получаем:

$$u_r = -C_0 \cdot \frac{R^2}{2 \cdot r} + C \cdot r.$$

Используя краевые условия по перемещениям, получаем систему уравнений:

$$\begin{aligned} u_r|_{r=R} &= R \cdot \left(\frac{C_0}{2} + C \right), \\ u_r|_{r=R_1} &= C_0 \cdot \frac{R^2}{2 \cdot R_1} + C \cdot R_1, \end{aligned}$$

разрешив которую относительно C_0 и C , можно определить вид распределения радиальных деформаций (8).

Подставляя (7) и (8) в первое уравнение (5) при $r \in [R, R_1]$, получаем:

$$\sigma_{rr,j} = \frac{2}{3} \cdot G_j \cdot \left(3 \cdot C_0 \cdot \frac{R^2}{2 \cdot r^2} + C \right) + 2 \cdot K \cdot C, \quad (9)$$

где $\varepsilon_{ii,j} \leq \varepsilon_{ii} < \varepsilon_{ii,j+1}$, ($j = \overline{1, m}$), $\varepsilon_{ii} = \frac{1}{3} \sqrt{3 \cdot C_0 \frac{R^4}{r^4} + 4 \cdot C^2}$.

Уравнение (9), задающее распределение напряжений σ_{rr} в радиальном направлении, можно использовать для определения констант C_0 и C , исходя из краевых условий по напряжениям при $r = R$ и $r = R_1$.

Очевидно, как и в упругом случае, при рассмотрении плоскости с отверстием константа C обращается в нуль.

Плоское напряженное состояние толстостенного цилиндра

При $\sigma_{zz} = 0$ из третьего уравнения системы (3) для нормальных компонент получаем:

$$-\frac{\sigma_{rr} + \sigma_{\theta\theta}}{3} = 2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) \cdot \left(\varepsilon_{zz} - \frac{\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta} + \varepsilon_{zz}}{3} \right). \quad (10)$$

Следовательно, для первых двух выполнено:

$$\begin{aligned} \sigma_{rr} &= 2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) \cdot \left(\left(\varepsilon_{rr} - \frac{\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta} + \varepsilon_{zz}}{3} \right) - \left(\varepsilon_{zz} - \frac{\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta} + \varepsilon_{zz}}{3} \right) \right) = \\ &= 2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) \cdot (\varepsilon_{rr} - \varepsilon_{zz}), \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\theta\theta} &= 2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) \cdot \left(\left(\varepsilon_{\theta\theta} - \frac{\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta} + \varepsilon_{zz}}{3} \right) - \left(\varepsilon_{zz} - \frac{\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta} + \varepsilon_{zz}}{3} \right) \right) = \\ &= 2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) \cdot (\varepsilon_{\theta\theta} - \varepsilon_{zz}).\end{aligned}$$

Далее, подставляя (10) в условие линейно упругой объемной деформации $\sigma = K \cdot \Theta$, получаем:

$$-2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) \cdot \left(\varepsilon_{zz} - \frac{\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta} + \varepsilon_{zz}}{3} \right) = K \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta} + \varepsilon_{zz}).$$

Из последнего равенства выражаем ε_{zz} :

$$\varepsilon_{zz} = \frac{2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) - 3 \cdot K}{4 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) + 3 \cdot K} \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta}). \quad (12)$$

Уравнения (11) можно переписать с учетом (12) в следующем виде:

$$\begin{aligned}\sigma_{rr} &= 2 \cdot \varphi(\varepsilon_u) \cdot \left(\varepsilon_{rr} - \frac{2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) - 3 \cdot K}{4 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) + 3 \cdot K} \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta}) \right), \\ \sigma_{\theta\theta} &= 2 \cdot \varphi(\varepsilon_u) \cdot \left(\varepsilon_{\theta\theta} - \frac{2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) - 3 \cdot K}{4 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) + 3 \cdot K} \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta}) \right).\end{aligned} \quad (13)$$

При этом

$$\begin{aligned}\varepsilon_{ii} &= \frac{\sqrt{2}}{3} \left((\varepsilon_{rr} - \varepsilon_{\theta\theta})^2 + \left(\varepsilon_{\theta\theta} - \frac{2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) - 3 \cdot K}{4 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) + 3 \cdot K} \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta}) \right)^2 + \right. \\ &\quad \left. + \left(\varepsilon_{rr} - \frac{2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) - 3 \cdot K}{4 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) + 3 \cdot K} \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta}) \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}.\end{aligned}$$

Подставляя (13) в (2), получаем:

$$\frac{d}{dr} \left(\varphi(\varepsilon_{ii}) \cdot \left(\varepsilon_{rr} - \frac{2 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) - 3 \cdot K}{4 \cdot \varphi(\varepsilon_{ii}) + 3 \cdot K} \cdot (\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta}) \right) \right) + \frac{\varphi(\varepsilon_{ii})}{r} (\varepsilon_{rr} - \varepsilon_{\theta\theta}) = 0.$$

Используя подстановки (1) и (4), окончательно получаем:

$$\frac{d}{dr} \left(\left(r \cdot \frac{d\varepsilon_{\theta\theta}}{dr} + \varepsilon_{\theta\theta} - \frac{2 - 9 \cdot K/G_j}{4 + 9 \cdot K/G_j} \cdot \left(r \cdot \frac{d\varepsilon_{\theta\theta}}{dr} + 2 \cdot \varepsilon_{\theta\theta} \right) \right) \right) + \frac{d\varepsilon_{\theta\theta}}{dr} = 0, \quad (14)$$

где $\varepsilon_{ii,j} \leq \varepsilon_{ii} < \varepsilon_{ii,j+1}$, ($j = \overline{1, m}$).

После упрощения из (14) можно получить дифференциальное уравнение (6).

Решение дифференциального уравнения в случае плоского напряженного состояния

В случае плоского напряженного состояния также верны формулы (7) и (8) и выражение для радиального перемещения u_r . При этом C_0 и C , как и раньше, определяются заданными на грани-

цах трубы деформациями или перемещениями.

Используя подстановку (7) и (8) в первое уравнение (13), можно получить уравнение для σ_{rr} :

$$\sigma_{rr,j} = 2 \cdot G_j \cdot \left(C_0 \cdot \frac{R^2}{2 \cdot r^2} + C - 2 \cdot \frac{2 - 3 \cdot K/G_j}{4 + 3 \cdot K/G_j} \cdot C \right),$$

где

$$\varepsilon_{ii,j} \leq \varepsilon_{ii} < \varepsilon_{ii,j+1}, \quad (j = \overline{1, m}), \quad \varepsilon_{ii,j} = \frac{\sqrt{2}}{3} \sqrt{\frac{3}{2} C_0^2 \cdot \frac{R^4}{r^4} + 2 \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{2 - 3 \cdot K/G_j}{4 + 3 \cdot K/G_j} \right)^2 \cdot C^2}.$$

Заключение

Впервые получено решение задачи Ляме для толстостенного цилиндра для нелинейно деформируемого материала в численно-аналитической форме.

Эта форма предполагает, что деформации определены аналитически, а напряженное состояние определяется из нелинейных уравнений, исходя из специфического приближения нелинейности связи интенсивности напряжений и деформаций кусочно-линейной функцией.

Установлено, что деформации кольца вне зависимости от уравнений состояния (линейных или нелинейных) всегда имеют одинаковое простейшее аналитическое описание.

При решении поставленной задачи использованы нелинейные уравнения состояния в форме Генки–Ильюшина.

Список литературы

1. Жемочкин, Б.Н. Теория упругости / Б.Н. Жемочкин. – М. : Госстройиздат, 1957. – 256 с.
2. Писаренко, Г.С. Уравнения и краевые задачи теории пластичности и ползучести / Г.С. Писаренко, Н.С. Мозжаровский. – Киев : Наук. думка, 1981. – 496 с.

References

1. Zhemochkin, B.N. Teorija uprugosti / B.N. Zhemochkin. – M. : Gosstorozizdat, 1957. – 256 s.
2. Pisarenko, G.S. Uravnenija i kraevye zadachi teorii plastichnosti i polzuchesti / G.S. Pisarenko, N.S. Mozharovskij. – Kiev : Nauk. dumka, 1981. – 496 s.

*A.S. Kravchuk, A.I. Kravchuk, S.N. Lopatin
Belarusian State University, Minsk (Belarus)*

Solution of a Physically Nonlinear Lamé Problem for a Thick-Walled Cylinder

Keywords: thick-walled cylinder; nonlinear Hencky-Ilyushin equations; piecewise linear approximation of nonlinear connection of stress and deformation intensity.

Abstract: In solving this problem, nonlinear equations of state in the Hencky-Ilyushin form were used. For the first time, the solution of the lamé problem for a thick-walled cylinder for a nonlinearly deformed material is obtained in a numerical-analytical form. This form assumes that the deformations are determined analytically, and the stress state is determined from nonlinear equations, based on the specific approximation of the nonlinear connection between the stress and deformation intensities by a piecewise linear function. It is established that the deformations of the cylinder, regardless of the equations of state (linear or nonlinear) always have the same elementary analytical description. The efficiency and simplicity of the proposed numerical-analytical solution makes it possible to use it in the calculation of pipelines and artillery pieces beyond the elastic limits. In addition, it demonstrates to students how using the simplest kinds of approximation of the equations of state to construct solutions of boundary value problems.

© А.С. Кравчук, А.И. Кравчук, С.Н. Лопатин, 2018

УДК 621.92; 622.23.05

А.Е. ПАНЧЕНКО, А.В. СТРЕЛКОВСКАЯ, А.К. ДАНИЛОВ
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ БУРОВОГО ДОЛОТА

Ключевые слова: долговечность; лопастное долото; математическое моделирование; надежность; наработка на отказ; поворотный резец; прогнозирование.

Аннотация: Целью работы является прогнозирование надежности поворотного резца, адаптированного для глубокого бурения скважин, на стадии конструирования без проведения экспериментов при помощи математической модели. Задачи: рассмотреть существующие математические модели и адаптировать их для выбранного бурового долота. Методом исследования в работе служит математическая модель. В результате получена приспособленная математическая модель долговечности поворотного резца.

При бурении скважин на нефть и газ буровые долота являются ключевыми элементами любой буровой установки. Обеспечение надежности бурового долота – один из важнейших факторов в производстве долот. Прогнозирование состояния бурового долота – неотъемлемая часть системы обеспечения надежности работы. Такое прогнозирование целесообразно проводить на основе использования математических моделей. Для обеспечения, требуемого в техническом задании уровня безотказности и долговечности первостепенную значимость приобретают этапы проектно-конструкторской разработки, особенно стадия конструирования, на которой при сравнительном анализе конструкции выполняют контрольную проверку отдельных элементов и изделия в целом.

В связи с этим целью является прогнозирование надежности поворотного резца, адаптированного для глубокого бурения скважин, на стадии конструирования без проведения экспе-

риментов при помощи математической модели.

Ресурс бурового инструмента может определяться длиной интервала (проходка долота) или временем бурения при достижении определенной механической скорости. Ресурс бурового инструмента зависит от сохранения породоразрушающих элементов – резцов.

Для создания математической модели необходимо определится с видом долота. На кафедре технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Института нефти и газа Сибирского федерального университета был разработан породоразрушающий инструмент с применением модернизированных и адаптированных для глубокого бурения поворотных резцов горных машин [1].

Буровое долото (рис. 1) представляет собой буровую головку с шестью лопастями, на каждой лопасти установлены поворотные резцы.

Так как при проходке ствола скважины основным рабочим элементом является резец, то для прогнозирования надежности бурового долота необходимо разработать математическую модель выхода из строя поворотного резца. Одним из важнейших критериев эффективности резцов является их долговечность, выражающаяся в способности инструмента сохранять свою работоспособность в данных условиях эксплуатации до наступления предельного состояния. При анализе научно-технической литературы было выявлено, что требуемая математическая модель была описана в кандидатской диссертации М.П. Талерова «Повышение эффективности применения поворотных резцов проходческих комбайнов выбором рациональных геометрических параметров инструмента» [2].

Изучив диссертацию, можно сделать вывод, что математическую модель долговечности поворотных резцов возможно использовать для

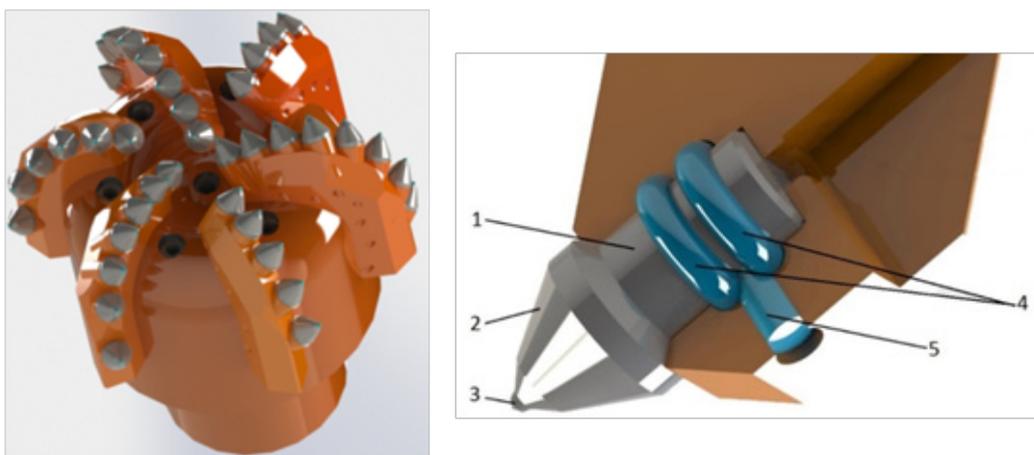


Рис. 1. Лопатное долото с поворотными резцами: 1 – хвостовик резца; 2 – головка резца; 3 – твердосплавный наконечник; 4 – полимерный материал; 5 – отверстие для заливки

разработанного бурового долота, но с некоторыми изменениями. Необходимо ввести такие понятия, как: осевая нагрузка на долото (G), механическая скорость проходки (v_m) и максимальная проходка на долото (L_{max}) до выхода из строя.

Для того чтобы завязать механическую скорость бурения с имеющейся в данной математической модели толщиной срезаемой стружки (h), необходимо задать зависимость:

$$h = \frac{\vartheta_m}{n}, \quad (1)$$

где ϑ_m – механическая скорость бурения; n – скорость вращения ротора.

Для описания механической скорости бурения выполним анализ всех имеющихся зависимостей. Так, оптимальная зависимость представлена в статье «Повышение надежности процесса бурения путем оптимизации управляемых параметров режима бурения» [3]:

$$\vartheta_m = K \cdot G^\delta \cdot n^\alpha \cdot N_D^m, \quad (2)$$

где K – коэффициент пропорциональности (буримости); G – осевая нагрузка на долото; n – скорость вращения ротора; N_D – гидравлическая мощность привода; δ , α , m – показатели степени, зависящие от типа долота и качества очистки забоя.

В разработанной М.П. Талеровым модели за показатель долговечности резца принимают его наработку до отказа, а именно длину пути резания (L). Так как при бурении скважин на-

работку до отказа принимают за максимальную проходку бурового долота (в нашем случае – одного резца), то необходимо задать зависимость:

$$L_{max} = \frac{L}{L_{обор}} \cdot h, \quad (3)$$

где $L_{обор}$ – путь трения, приходящийся на один оборот резца.

Так как путь трения ($L_{обор}$) для каждого резца разный, то для этого параметра также необходимо задать уточнение.

$$L_{обор} = 2 \cdot \pi \cdot r_u, \quad (4)$$

где r_u – радиус установки резца на буровом долоте.

Таким образом, адаптированная математическая модель для бурения скважин на нефть и газ позволит определить долговечность поворотного резца, выраженного в максимальной проходке.

Дальнейшее исследование по данной теме состоит из следующих задач. При помощи математической модели выхода резца из строя необходимо:

- скорректировать конструкцию и характеристики поворотного резца для оптимального проектно-конструкторского решения, которое позволит увеличить наработку до отказа единичного резца;
- спрогнозировать надежность всего бурового долота, тем самым определить максимальную проходку бурового долота до наступления отказа.

Список литературы

1. Сусликов, А.С. Лопастное долото с поворотными резцами горных машин / А.С. Сусликов, А.К. Данилов // Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности. – 2015. – С. 246–249.
2. Талеров, М.П. Повышение эффективности применения поворотных резцов проходческих комбайнов выбором рациональных геометрических параметров инструмента : дисс. ... канд. техн. наук / М.П. Талеров. – СПб., 2009. – 154 с.
3. Плющик, А.А. Повышение надежности процесса бурения путем оптимизации управляемых параметров режима бурения / А.А. Плющик, Е.А. Сопов, В.В. Бухтояров // Научно-технический вестник Поволжья. – 2016. – № 3. – С. 40–43.

References

1. Suslikov, A.S. Lopastnoe doloto s povorotnymi rezcami gornyh mashin / A.S. Suslikov, A.K. Danilov // Tehnologicheskoe oborudovanie dlja gornoj i neftegazovoj promyshlennosti. – 2015. – S. 246–249.
2. Talerov, M.P. Povyshenie jeffektivnosti primenenija povorotnyh rezcov prohodcheskih kombajnov vyborom racional'nyh geometricheskih parametrov instrumenta : diss. ... kand. tehn.nauk / M.P. Talerov. – SPb., 2009. – 154 s.
3. Pljushhik, A.A. Povyshenie nadezhnosti processa burenija putem optimizacii upravljaemyh parametrov rezhima burenija / A.A. Pljushhik, E.A. Sopov, V.V. Buhtojarov // Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ja. – 2016. – № 3. – S. 40–43.

A.E. Panchenko, A.V. Strelkovskaya, A.K. Danilov
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Mathematical Model for the Drill Bit Reliability Forecasting

Keywords: durability; mathematical model approach; reliability; time between failures; forecasting; rolling cutter bits; blade drill bit.

Abstract: The article deals with the mathematical model for reliability forecasting of the rolling cutter bits adapted to deep-hole drilling, without experiments in the design phase. The work objectives are to examine available mathematical models and to adjust them to the selected drill bit. Mathematical model approach is used in the research. The mathematical model for reliability forecasting of the rolling cutter bits is obtained as a result of the research.

© А.Е. Панченко, А.В. Стрелковская, А.К. Данилов, 2018

УДК 621.95

Э.А. ПЕТРОВСКИЙ, В.В. БУХТОЯРОВ, В.Б. ЯСИНСКИЙ, А.Р. КАЛУГИН
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СВЕРЛЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ В ОБСАДНЫХ ТРУБАХ СКВАЖИННЫХ ФИЛЬТРОВ

Ключевые слова: оптимизация режимов сверления; сверла со сменными пластинами; сверление отверстий; технологичность конструкции; фильтры скважинные.

Аннотация: Цель исследований – повышение эффективности процесса сверления за счет уменьшения затрат на обработку и поиск оптимальных режимов сверления отверстий в обсадных трубах скважинных фильтров. В работе решаются задачи выбора режущего инструмента, построение математических моделей и определение режимов сверления отверстий с учетом конструктивных особенностей скважинных фильтров. В результате работы рассматривается случай, когда при увеличении скорости стойкость режущего инструмента непрерывно уменьшается, процедура оптимизации режимов резания реализуется путем формирования критерия технологической себестоимости, взятия первой производной по скорости и приравнивания ее к нулю. В этом случае реализуется метод нелинейного программирования. Рассчитана оптимальная скорость резания и подача при сверлении с учетом ограничений по времени резания до смены инструмента, количеству отверстий и надежности процесса сверления.

Фильтры скважинные (ФС) предназначены для закачивания горизонтальных скважин и применяются в строительстве нефтегазодобывающих и водозаборных скважин. ФС предназначены для предотвращения разрушения слабоцементированных коллекторов и попадания в скважину механических примесей при ее эксплуатации.

Работа ФС заключается в прохождении фильтруемой среды через фильтрующий элемент и далее через отверстия в перфорирован-

ной трубе – во внутреннюю полость трубы, откуда фильтруемая среда перекачивается погружными установками электрического центробежного насоса к устью скважины.

ФС устанавливаются в составе обсадной эксплуатационной колонны в области продуктивного пласта нефтегазодобывающих и водозаборных скважин.

Для обеспечения скважинности фильтра необходимо определенное количество отверстий диаметром более 10 мм. Количество отверстий может составлять не менее 50 шт. на 1 метр трубы.

Фильтроэлемент на 10-метровой трубе может быть односекционным или двухсекционным и занимать 8 м трубы (рис. 1). Тогда количество отверстий может составлять более 450 шт. Это представляет технологическую задачу, которая заключается в том, чтобы оптимально расположить отверстия на трубе в определенном порядке и не ослабить трубу по прочности на изгиб.

Другая задача – это выбор сверла и назначение оптимальных режимов резания. Особые требования предъявляются к конструкции режущей части сверла, т.к. стандартные перовые сверла невозможно применить из-за высокой вероятности ухода сверла при врезании в радиусную поверхность трубы.

Это исключается за счет применения сверл другой геометрии со сменными многогранными пластинами (СМП).

Время сверления определенного количества отверстий зависит, прежде всего, от режимов сверления (V , S), длины сверления, которая определяется расстоянием недобега сверла, толщиной трубы, расстоянием перебега сверла (рис. 2) и вспомогательным временем, которое связано с выходом сверла и перемещением в другую точку сверления.

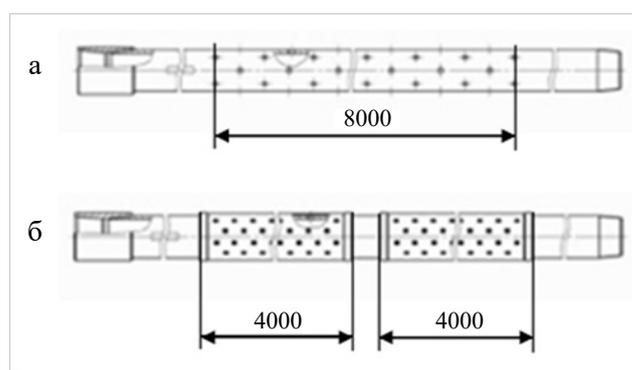


Рис. 1. Фильтр скважинный (а – односекционный, б – двухсекционный)

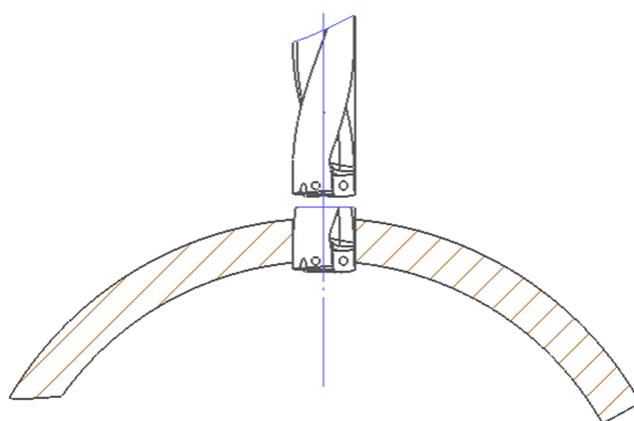


Рис. 2. Сверление отверстия в трубе

Рассмотрим сверла следующих конструкций: *Sandvik 880-D1270L20-05*, *Iscar DR120-02416-04-2D-N*, *Garant 235505*, режимы и параметры сверления отверстий в трубах (табл. 1).

Исходя из режимов сверления трубы $\varnothing 168$ мм, время, затрачиваемое на сверление одного отверстия будет составлять в зависимости от конструкции сверла, времени вспомогательных перемещений и предлагаемых производителем инструмента режимов резания 0,2–0,25 мин.

Может быть затрачено более 2 часов на сверление 500–1000 отверстий в трубе. Машинное время будет перекрывать период стойкости сверла. Таким образом, необходимо корректировать режимы сверления с учетом гарантированной надежной работы сверла для сверления целого количества труб.

Для обеспечения надежности сверления отверстий в трубах необходимо оптимизировать режимы сверления для обеспечения обработки

целого количества труб, в этом случае необходимо останавливать процесс изготовления трубы для замены затупившегося инструмента. Режимы резания должны быть скорректированы с учетом количества отверстий, обеспечения надежности процесса износа – гарантированной стойкости и соблюдения кратности числа отверстий, просверленных одним сверлом, целому количеству труб.

Исходя из зависимости стойкости от режимов обработки (рис. 3) для увеличения количества труб, необходимо уменьшать скорость резания при сверлении, т.е. оптимизировать скорость резания и подачу с учетом целого количества труб, неравномерного износа сверл, мощности привода и обеспечить минимальные затраты на сверление.

Для разработки математических моделей были использованы данные с сайта *Sandvik Coromant* из системы *ToolGuide* [4]. Было рассмотрено сверло *880-D1200L20-02*, зависимо-

Таблица 1. Конструкции сверл

Параметры	Фирма		
	<i>Sandvik</i>	<i>Iscar</i>	<i>Garant</i>
Марка твердого сплава	GC4324	IC808	HB6535
Диаметр – Ø, мм	14	12	14
Скорость – V_c , м/мин	122	180	150
Подача – S , мм/об.	0,14	0,06	0,12
Время – t , мин	0,08	0,1	0,08
Частота вращения сверла – n , об./мин	2790	4777	3410
Производительность – Q , мм ³ /мин	60	32,4	63
Мощность – N_c , кВт	2,94	2,01	3,25
Момент – M , н/м	10,1	4,02	9,1
Стойкость сверла – T , мин	42	20	34
Стойкость сверла – L , м	16	7,9	14
Стойкость сверла – K , отв.	2119	955	1854

сти стойкости сверла от скорости резания и подачи приведены на рис. 3.

Получены следующие математические модели: $T = 5167,2 \cdot V^{-1,29} \cdot S^{-0,7}$ и $T = 1,46 \cdot 10^7 / V^{2,6}$ при подаче $S = 0,14$ мм/об.

Наибольшее распространение в практике расчета оптимальных режимов резания получили критерии максимальной производительности и минимальной себестоимости. Себестоимость обработки одного отверстия может быть выражена следующим равенством:

$$C = t_m E_c + \frac{t_{cm}}{N} E_c + \frac{E_{и}}{N} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где E_c – стоимость станко-минуты; t_m – основное время обработки; t_{cm} – время смены инструмента; T – стойкость инструмента; $E_{и}$ – затраты, связанные с эксплуатацией режущего инструмента за период его стойкости (зависит от вида инструмента).

Выразим машинное время обработки одного отверстия определенного диаметра и подачи в долях от периода стойкости:

$$t_m = C_0 T^m, \quad (2)$$

$$\text{где } C_0 = \pi n d / 1000 C_s. \quad (3)$$

Число отверстий, обработанных за период стойкости T :

$$N = T/t_m = 1/C_0 T^{m-1}. \quad (4)$$

Необходимо обеспечить следующее условие обработки трубы с определенным количеством отверстий: N_m – число отверстий, обработанных за период стойкости сверла, должно быть равно или кратно целому числу:

$$N = k N_m, \quad (5)$$

где k – целое число.

Производительность обработки будет максимальной в случае, когда $k = 1$. Подставив значение N в формулу (1), имеем:

$$C = C_0 T^m E_c + C_0 T^{m-1} [t_{cm} E_c + E_{и}]. \quad (6)$$

Минимум функции получим, взяв первую производную по T и приравняв ее к нулю. Таким образом, найдем значение экономической стойкости:

$$T_{эк} = (n-1)(t_{cm} + E_{и}/E_c), \quad (7)$$

где $n = 1/m$ – показатель степени скорости резания, определяющий стойкость инструмента.

Для рассматриваемых условий сверления:

$$T = 1,46 \cdot 10^7 / V^{0,36}. \quad (8)$$

Значение подачи $S = 0,14$ мм/об., $n = 2,6$, $E_{и} = 540$ руб. за период стойкости, $E_c = 600$ руб. за час эксплуатации станка. Тогда $T_{эк} = 1,26(0,2 + 800/9) = 112,25$ мин. За время эксплуатации

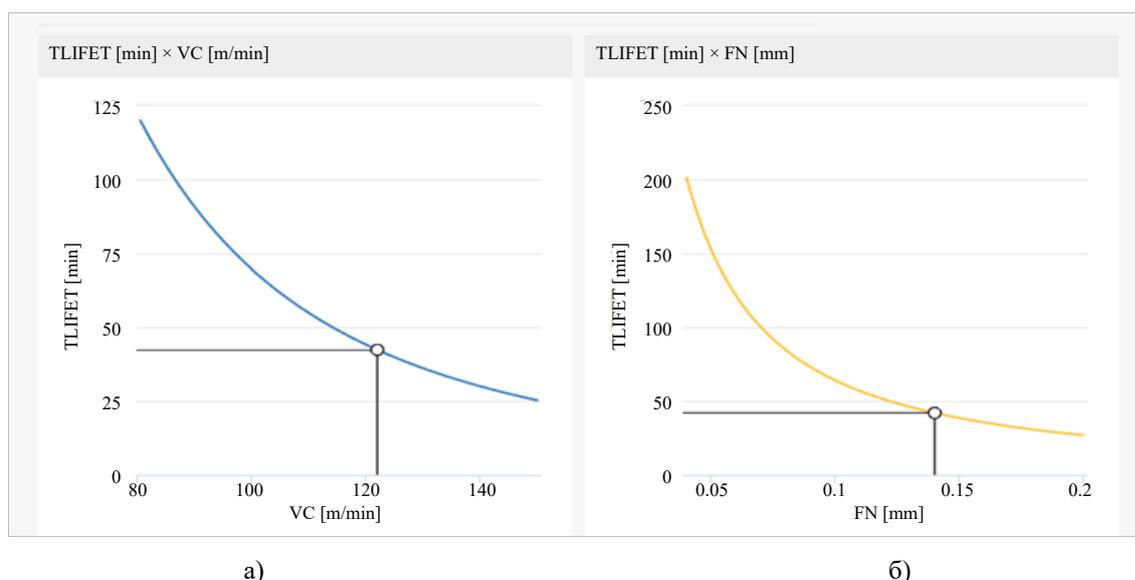


Рис. 3. График зависимости стойкости от режима сверления: а) – скорость резания, б) – подача

сверла в течение периода стойкости будет обработано 560 отверстий. Необходимо провести коррекцию режимов резания с учетом требований надежности процесса сверления и необходимости сверления не более 500 отверстий на одной трубе. Известно, что:

$$V_1 T_1^m = V_2 T_2^m, \quad (9)$$

в этом случае скорость резания увеличится, что повлечет за собой уменьшение машинного времени, тогда:

$$t_{M2} = t_{M1} (V_1/V_2)^n \text{ и } 1/C_0 T^{m-1} = 500. \quad (10)$$

Скорость резания может быть увеличена в этом случае от 92 м/мин до 96 м/мин.

Список литературы

1. Басович, И.Б. Выбор фильтрационных моделей по данным гидродинамических исследований скважин / И.Б. Басович, Б.С. Капцанов // Нефт. хоз-во. – 1980. – № 3. – С. 44–47.
2. Василенко, Н.В. Методы и средства обеспечения качества деталей на основе управления инструментом при механической обработке / Н.В. Василенко, В.В. Летуновский, Э.А. Петровский, В.В. Шильдин / Сб. трудов Международной конференции. – США, Бостон, 1991. – С. 308–314.
3. Петровский, Э.А. Системный анализ и оптимизация затрат на качество / Э. Петровский, И. Лебедева, Н. Мельникова // Стандарты и качество. – 2003. – № 9. – С. 78–81.
4. Калугин, А.Р. Оптимизация режимов сверления отверстий в обсадных трубах фильтров скважинных / А.Р. Калугин, В.Б. Ясинский // Современные материалы, техника и технологии. Научно-практический журнал. – 2018. – № 1(16). – С. 22–26.

References

1. Basovich, I.B. Vybory fil'tracionnykh modelej po dannym gidrodinamicheskikh issledovanij skvazhin / I.B. Basovich, B.S. Kapcanov // Neft. hoz-vo. – 1980. – № 3. – S. 44–47.
2. Vasilenko, N.V. Metody i sredstva obespechenija kachestva detalej na osnove upravlenija instrumentom pri mehanicheskoj obrabotke / N.V. Vasilenko, V.V. Letunovskij, Je.A. Petrovskij, V.V. Shil'din / Sb. trudov Mezhdunarodnoj konferencii. – SShA, Boston, 1991. – S. 308–314.
3. Petrovskij, Je.A. Sistemnyj analiz i optimizacija zatrat na kachestvo / Je. Petrovskij, I. Lebedeva, N. Mel'nikova // Standarty i kachestvo. – 2003. – № 9. – S. 78–81.

4. Kalugin, A.R. Optimizacija rezhimov sverlenija otverstij v obsadnyh trubah fil'trov skvazhinnyh / A.R. Kalugin, V.B. Jasinskij // *Sovremennye materialy, tehnika i tehnologii. Nauchno-prakticheskij zhurnal.* – 2018. – № 1(16). – S. 22–26.

E.A. Petrovsky, V.V. Bukhtoyarov, V.B. Yasinsky, A.R. Kalugin
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Increasing the Reliability of Drilling and Optimization of Modes of Processing Holes in Casing Pipes of Well Filters

Keywords: well filters; drilling holes; drills with interchangeable plates; technological design.

Abstract: The aim of the research is to increase the efficiency of the drilling process by reducing the processing costs and searching for optimal drilling modes for holes in well casing pipes of well filters. In the work the problems of selecting a cutting tool, constructing mathematical models and determining the modes for drilling holes are considered with regard to the design features of the well filters. The paper studies the case when, with an increasing speed, the resistance of the cutting tool is continuously decreasing, the procedure for optimizing the cutting conditions is realized by forming a criterion for the technological cost, taking the first derivative with respect to speed, and equating it to zero. In this case, the non-linear programming method is implemented. The optimum cutting speed and feed rate are calculated during drilling, taking into account the cutting time limitations before the tool change, the number of holes and the reliability of the drilling process.

© Э.А. Петровский, В.В. Бухтояров, В.Б. Ясинский, А.Р. Калугин, 2018

УДК 681.5

*Е.В. НОВОЖЕНИН, И.В. ПРАХОВ, П.Ю. ВОЛКОВА**ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» –**филиал, г. Салават*

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОЛОННЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ДИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА БАЗИС-100

Ключевые слова: БАЗИС-100; каналы; колонна регенерации; контур регулирования; конфигуратор; мнемосхема; модули; панель управления; эмулятор.

Аннотация: Целью работы является разработка системы автоматического управления колонны регенерации диэтиленгликоля на базе контроллера БАЗИС-100. Для этого были рассмотрены сведения о программе конфигурирования и программе эмулятора БАЗИС-100, на основе технологического регламента был сконфигурирован контроллер, были выбраны входные и выходные модули, процессорный модуль и панель управления. Также сконфигурированы группы аналоговых и дискретных сигналов, на основе которых были запрограммированы контуры регулирования технологическим процессом. Новизна работы заключается в получении навыков конфигурирования контроллера БАЗИС-100, конфигурирования и настройки экрана мнемосхемы для панели управления контроллера БАЗИС-100. В результате была разработана система управления колонны регенерации диэтиленгликоля. Основной упор на первом этапе был сделан на конфигурирование модулей, конфигурирование каналов и групп сигналов, конфигурирование и настройку контуров регулирования технологического процесса. На втором этапе была настроена панель управления и сконфигурированы экраны мнемосхем для контуров регулирования печи огневого подогрева, контуров регулирования колонны регенерации, контура регулирования разделителя рефлюкса и контуров регулирования блока разделителя.

Технологические тренажеры предназначены для применения в первую очередь в учебных программах подготовки технических специалистов. Их целью является отработка базовых навыков работы с тем или иным технологическим оборудованием. Таким образом, тренажеры должны разрабатываться с учетом методики подготовки специалистов той или иной отрасли.

Перед конфигурированием системы управления колонны регенерации диэтиленгликоля нужно знать количество входных и выходных сигналов. Исходными данными является информация из норм технологического режима, таблицы сигнализации и блокировок и технологический регламент. Для облегчения создания конфигурации была разработана таблица с входными и выходными сигналами [3].

Пользуясь данными из таблицы входных и выходных сигналов, выбираем один входной модуль универсальный температурный «151» на 8 каналов, три входных модуля двухпроводных «191» на 8 каналов, два входных модуля двухпозиционных «111» на 16 каналов. Также выбираем два выходных модуля «291», токовый на 8 каналов и один выходной модуль «211», релейный силовой, 5 реле. Для управления панелью выбираем модуль «611» универсальный. Пользуясь исходными данными, забиваем группы входных и выходных сигналов [1]. На рис. 1 представлены выбранные модули в программе конфигурирования БАЗИС-100.

Пользуясь нормами технологического режима, таблицей сигнализация и блокировок и таблицей входных и выходных сигналов, забиваем группы входных и выходных сигналов [2].

С помощью входных и выходных сигналов запрограммируем регуляторы для контуров регулирования технологическим процессом.

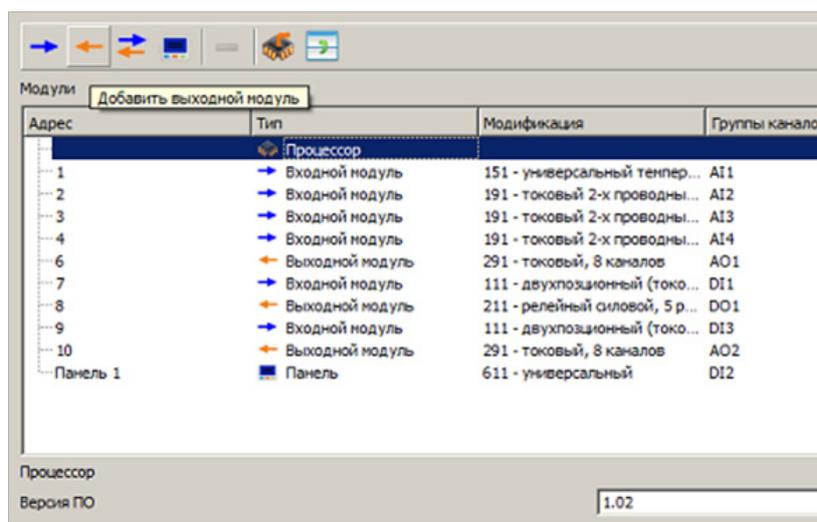


Рис. 1. Конфигурирование модулей

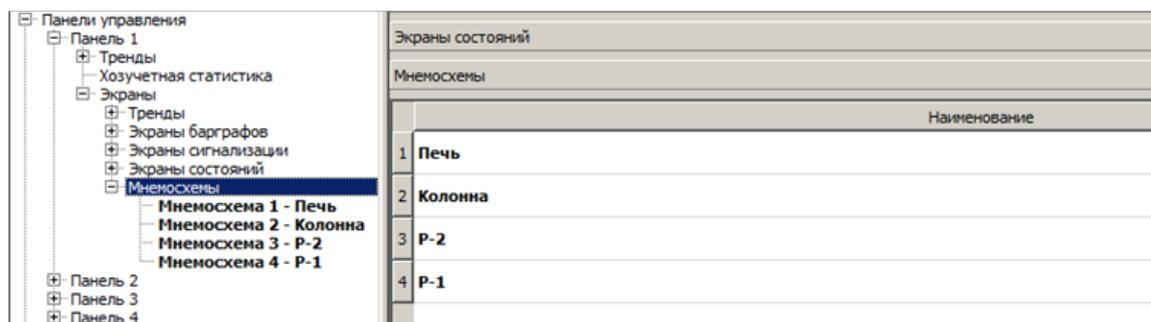


Рис. 2. Список добавленных мнемосхем

В окне настройки проекта выбрали пункт «Регуляторы». При помощи пиктограммы «Добавить» с панели инструментов для добавления и удаления элементов добавили требуемое количество контуров регулирования. В окне настройки проекта и на основной рабочей области отобразится список добавленных контуров регулирования. В окне настройки выбрать контур регулирования, который требуется сконфигурировать. На основной рабочей области сконфигурировать настройки контура. Контур с меньшим номером является внутренним, а с большим – внешним.

В окне настройки выбрать пункт «Панель управления». Отобразится перечень панелей управления. Выбрали панель управления для конфигурирования. Выбрали пункт настройки экрана. Отобразится перечень типов экранов. Выбрать пункт «Мнемосхемы». При помощи пиктограммы «Добавить» с панели инстру-

ментов для добавления и удаления элементов добавили требуемое количество мнемосхем. В окне настройки и на основной рабочей области отобразится список добавленных мнемосхем (рис. 2).

В окне настройки выбираем мнемосхему, которую требуется сконфигурировать. На основной рабочей области отобразятся настройки мнемосхемы, панель инструментов для работы с элементами мнемосхемы, канва мнемосхемы, а также свойства мнемосхемы или выбранного элемента.

Задаем фоновую картинку для мнемосхем:

- мнемосхема 1 – контуры регулирования печи огневого подогрева;
- мнемосхема 2 – контуры регулирования колонны регенерации;
- мнемосхема 3 – контур регулирования разделителя рефлюкса P-2;
- мнемосхема 4 – контуры регулирования

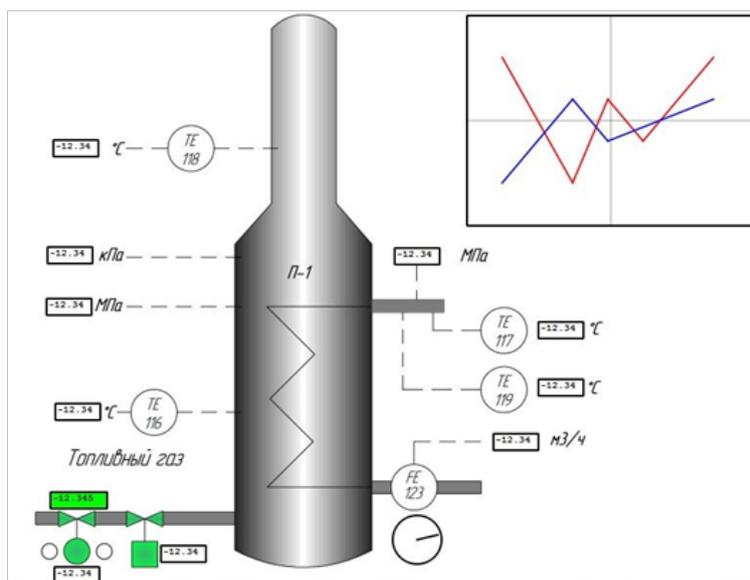


Рис. 3. Экран мнемосхемы для контуров регулирования печи огневого подогрева

блока разделителя P-1.

При помощи пиктографического меню выбрали элемент, который необходимо добавить на мнемосхему. Щелчком левой кнопкой мыши перетянули элемент на мнемосхему. В правой части рабочей области, в области свойств задали свойства элемента. На рис. 3 показан сконфигурированный экран мнемосхемы для контуров регулирования печи огневого подогрева.

Таким образом, в рамках данной статьи была разработана система управления колонны регенерации диэтиленгликоля на базе контроллера БАЗИС-100 в программе конфигурирова-

ния и эмулирования. Основной упор на первом этапе был сделан на конфигурирование входных и выходных модулей, конфигурирование каналов и групп входных и выходных сигналов, конфигурирование и настройку контуров регулирования технологического процесса. На втором этапе была настроена панель управления и сконфигурированы экраны мнемосхем для контуров регулирования печи огневого подогрева, контуров регулирования колонны регенерации, контура регулирования разделителя рефлюкса P-2 и контуров регулирования блока разделителя P-1.

Список литературы

1. Зимин, А.М. Разработка обучающего и контролирующего тренажера на базе контроллера БАЗИС-100 / А.М. Зимин, И.В. Прахов // Наука. Технология. Производство – 2016: Современные методы и средства диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования, средств и систем автоматики. – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 122–125.
2. Контроллер модульный, противоаварийной защиты, регистрации и управления БАЗИС-100: руководство по эксплуатации. Книга 1: Общие сведения. – Воронеж : ЗАО «Экоресурс». – 2014. – 86 с.
3. Прахов, И.В. Разработка системы управления колонны регенерации диэтиленгликоля на базе контроллера БАЗИС-100 / И.В. Прахов, Е.В. Новоженкин // Наука. Технология. Производство. – 2016: Современные методы и средства диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования, средств и систем автоматики. – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 211–215.

References

1. Zimin, A.M. Razrabotka obuchajushhego i kontrolirujushhego trenazhera na baze kontrollera

BAZIS-100 / A.M. Zimin, I.V. Prahov // Nauka. Tehnologija. Proizvodstvo – 2016: Sovremennye metody i sredstva diagnostiki jelektrojenergeticheskogo i jelektrotehnicheskogo oborudovanija, sredstv i sistem avtomatiki. – Ufa : Izd-vo UGNTU, 2016. – S. 122–125.

2. Kontroller modul'nyj, protivovarijnoj zashhity, registracii i upravlenija BAZIS-100: rukovodstvo po jekspluatacii. Kniga 1: Obshhie svedenija. – Voronezh : ZAO «Jekoresurs». – 2014. – 86 s.

3. Prahov, I.V. Razrabotka sistemy upravlenija kolonny regeneracii dijetilenglikolja na baze kontrollera BAZIS-100 / I.V. Prahov, E.V. Novozhenin // Nauka. Tehnologija. Proizvodstvo. – 2016: Sovremennye metody i sredstva diagnostiki jelektrojenergeticheskogo i jelektrotehnicheskogo oborudovanija, sredstv i sistem avtomatiki. – Ufa : Izd-vo UGNTU, 2016. – S. 211–215.

E.V. Novozhenin, I.V. Prahov, P.Yu. Volkova

Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat

Development and Implementation of Automatic Control System of Diethylene Glycol Regeneration Column Using BAZIS-100 Controller

Keywords: configurator; emulator; BAZIS-100; column regeneration; mimic control panel; control circuit; modules; channels.

Abstract: The paper aims at the development of the system of automatic control of a diethylene glycol regeneration column using the BAZIS-100 controller. Data on the configuration program and the emulator program BAZIS-100 were considered for this purpose; using production schedules the controller was configured, input and output modules, the processor module and the control panel were chosen. Also groups of analog and discrete signals were configured and on their basis the process control loops were programmed. The novelty of the work consists in obtaining the skills of configuring the BAZIS-100 controller, configuring and adjusting the mimic screen for the control panel of the BAZIS-100 controller. As a result, a control system for the diethylene glycol regeneration column was developed. The main emphasis in the first stage was made on the configuration of modules, the configuration of channels and groups of signals, on the configuration and tuning of process control loops. In the second stage, the control panel was configured and the mimic diagrams for firing of the furnace control loops, regeneration column control loops, reflux divider control loops and separator control loops were configured.

© E.V. Новоженин, И.В. Прахов, П.Ю. Волкова, 2018

УДК 728.1

*О.Л. БАНЦЕРОВА, А.Р. КАСИМОВА**ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва*

ФОРМИРОВАНИЕ ТИПОВ ЭТНИЧЕСКОГО ЖИЛИЩА В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОЙ ОБЩНОСТИ ЕВРАЗИЙСКИХ НАРОДОВ

Ключевые слова: Евразийское пространство; природно-климатические условия; типы жилища; этнокультурный туризм; юрта.

Аннотация: Целью данного исследования является изучение формирования различных типов жилища в процессе создания культурно-исторической общности евразийских народов. Гипотезой исследования послужило то, что на территории возникновения общности народов Евразии зарождались и развивались в различные времена определенные типы жилья и некоторые из этих типов сохранили свои методы строительства по сей день и могут служить объектами этнокультурного туризма. В процессе исследования необходимо было решить следующие задачи: определить специфику природно-климатических характеристик территории проживания этносов Евразии; выявить особенности архитектурно-планировочных решений типов жилищ, присущих народам, которые проживали в различные времена на рассматриваемой территории. Методами исследования послужили изучение и анализ литературных источников по истории архитектуры, а также трудов ученых-евразийцев: Л.Н. Гумилева, Н.С. Трубецкова, Г.В. Вернадского. Выдвинутая гипотеза исследования подтвердилась и был сделан вывод о том, что одним из древних степных жилищ народов Евразии является юрта, которая как тип жилища зародилась еще в начале I тыс. н.э, но принципы ее архитектурно-конструктивной организации сохранились и успешно применяются сегодня в строительстве этнического жилища. По результатам исследования авторами создана таблица «Состояние объектов материальной культуры на территории Евразии в различные исторические эпохи», ко-

торая иллюстрирует процесс морфогенеза жилища евразийских народов.

В процессе исследования установлено, что направление этнокультурного туризма отличается многообразием видов, таких как этнический, этнографический, антропологический, экологический и т.д. В то же время известно, что разнообразие культур различных этносов, проживающих на территории Евразии, в силу ее географического положения и происходящих исторических процессов, будет способствовать интересу к данному виду туризма. Это подтверждается анализом ландшафтно-территориальной организации и климатических характеристик различных регионов России и Казахстана как большей части Евразии.

История Евразии является примером взаимодействия геополитических форм организации субъектов Евразийского пространства. На разных исторических этапах пространство Евразийского континента формировалось различными этносами. Поначалу Евразию связывали с географическим положением. Путешественник и исследователь Александр Гумбольд в XIX в. использовал термин «Азия» для всего материка, который расположен в Северном полушарии между 9° и 169° з.д., с частью островов, находящихся в Южном полушарии. Геолог Эдуард Зюсс впервые ввел термин Евразия для этого материка в 1880-х гг. [1]. В евразийстве, геополитическом и социально-философском учении, которое возникло в начале XX вв., Евразию рассматривали как срединную часть материка, занимаемого такими странами, как Россия, Центральная и Средняя Азия, восточные районы Китая, Пакистана и Ирана [2]. На сегодняшний

день данное территориальное деление не изменилось.

Возникновению евразийской общности как культурно-исторической системы способствовали природные предпосылки. Так, исследователь Б.С. Ерасов утверждает: «Обращение к природным факторам социального бытия было отнюдь не единственным компонентом в обосновании Евразийства. По сути дела, обращение к этим факторам выявило условия формирования культурно-исторической общности евразийских народов» [3].

Природными предпосылками служило то, что Евразийский континент вытянут в широтном направлении и отличается почти полным отсутствием меридиональных ландшафтных преград, таких как высокогорные хребты или пустыни. Это географическое положение не создавало препятствий взаимодействию и общению между различными этносами. По мнению ученых З.Т. Голенковой и А.Н. Еремеева, Евразийское пространство можно разделить на длинные параллельные полосы, тянущиеся с запада на восток: 1 – безлесая тундра, раскинувшаяся вдоль побережья Ледовитого океана; 2 – лесная зона – от Южных Карпат по линии городов Киев, Казань и Тюмень, а оттуда к Алтаю и вдоль северных границ монгольских степей и пустынь; 3 – степная зона к югу от лесной зоны; 4 – зона безлесных аралокаспийских и монгольских пустынь [4].

Рассмотрим 3 большие зоны данной территории, такие как лесная, в которую входит Восточная Европа и Европейская часть России, степная (Центральная Азия) и полупустынная – Средняя Азия.

В каждом регионе сложился отличный от остальных тип жилища. Так, у лесных славянских народов мы прослеживаем постепенное развитие объема жилища. Это развитие объема происходит от полуземлянок (землянок) к наземным двух-трехэтажным срубам. В IX–X вв. сложился тип жилища, ставший прототипом рубленой избы. Бревенчатая клеть размерами 4×6 м с двухскатной деревянной крышей имела пристройку – сени. В последующем к ней пристраивались крытые дворы. Так сложилась трехчастная структура средневекового славянского жилища: изба, т.е. жилое отапливаемое помещение, сени – приемное и входное помещение, клеть – неотапливаемое летнее и хозяйственное помещение. Позже получил распространение подклет, когда основная клеть избы ставилась

на нижний сруб, а верхняя часть получила название горницы. Подклет имел хозяйственное назначение. Примечательно то, что в деревянном строительстве развитие структуры плана дома наблюдалось вплоть до XX в. Существуют примеры деревянных домов XVIII в. с планировкой «дом-пятистенок», в XIX в. получил широкое распространение дом-шестистенок, дом-глаголем и кошелем. Северные дома были приподняты над землей и все хозяйственные и жилые помещения размещались под одной крышей, в отличие от южных районов лесной Евразии, где часто хозяйственные постройки размещались отдельно от дома. Каменное строительство в Восточную Европу пришло раньше, чем в Россию. Уже в X в. наблюдались жилые постройки, в отличие от России «Европейской», где лишь в XI в. в зажиточных семьях стали применять камень. Основу планировочной структуры нового каменного жилого дома составила все та же рубленая изба, с постепенным развитием количества помещений и этажности [5].

Деревянное и каменное капитальное строительство наблюдалось у жителей Восточной Европы и России «Европейской», живущих рыболовством и охотой, в то время как у кочевых народов Сибири, занимавшихся скотоводством, наблюдалось мобильное жилище – чум или же яранга. Планировка данных типов жилища осталась неизменной на протяжении многих веков. Чум – конический шалаш из жердей, покрываемый берестой, войлоком или оленьими шкурами, в то время как яранга – каркас из легких деревянных шестов, покрытых оленьими или моржовыми шкурами. Существенное отличие яранги от чума заключается в следующем: внутри яранги существует отапливаемое помещение – иоронга. Это каркас из легких строганых драночек, обтянутый выделанными оленьими шкурами, пол которой устлан лахтажьей кожей. Передняя стенка каркаса – полог, который служит для входа.

Жилище же степных народов проходит свой путь от конического шалаша до юрты. Прототипом современной юрты послужила древнетюркская юрта начала I тыс. н.э. Древнетюркский тип юрты – это цилиндрический остов с куполом, над дымовым отверстием в центре которого имелся конус из перегнутых планок. У древнетюркской юрты решетчатые стены были из ивовых палочек, а полусферическую или коническую крышу сооружали из прямых или вы-

гнутых жердей, которые скрепляли с решеткой остова, а также с обручем дымового отверстия. Таким образом достигалось впечатление своеобразного заострения купола. Но уже в XVI в. полукруглое возвышение над куполом юрты конструктивно изменяется и юрта приобретает формы, характерные для современного образа тюркского и монгольского типов. Процесс разделения юрты во многом обусловлен климатическими характеристиками регионов [6]. Юрта монгольского типа характеризуется большей устойчивостью к сильным степным ветрам, в то время как тюркская за счет более плавного изгиба способна нести значительные снеговые нагрузки [7].

Жилище полупустынных территорий Евразии, т.е. Средней Азии, сложилось еще во II тыс. до н.э. Данный тип жилища характерен глухим объемом с внутренним двором. Основным строительным материалом служил лесс. Планировка и конструкция дома полностью соответствовала жарким климатическим условиям Средней Азии. Так, стены из сырых производных лесса – сырца, пахсы и глинянных катышей гувала с деревянным каркасом, балочной крышей с земляным настилом давали великолепную теплоизоляцию. Трансформации, происходящие в планировке среднеазиатского

жилища во многом связаны с изменением роли внутреннего двора. С приходом ислама происходит деление дома не только на хозяйственные и жилые, но и на внешнее (мужское) и внутреннее (женское) пространство. Внешнее в основном служило для приема гостей.

Авторами составлена таблица «Состояние объектов материальной культуры на территории Евразии в различные исторические эпохи», которая отражает процесс формирования жилища евразийских народов в различные исторические эпохи (рис. 1).

Историко-архитектурный анализ этногенеза на территориях Евразии показал, что материальная культура в виде жилища и поселения в целом сохранилась у кочевых народов в объемно-пространственном решении такого типа жилища, как юрта, планировочные принципы которой заложены еще в начале I тыс. н.э.

Поэтому одной из основных целей этнокультурного туризма в настоящее время на территории Евразии являются архитектурные объекты, особенно жилища различных этносов, а также изучение быта, обычаев и культуры проживающих в них народов, что обосновывает строительство этнокультурных кластеров и этнокультурных центров на обозначенных территориях.

Список литературы

1. Пospelov, E.M. Географические названия мира: Топонимический словарь / E.M. Пospelov. – М. : АСТ, 2001.
2. Сыздыкова, Ж.С. Перспективы интеграции народов Евразии – через взаимодействие и синтез культур / Ж.С. Сыздыкова // Армия и общество. – М., 2013. – № 13(35).
3. Ерасов, С.Б. Цивилизационная теория и евразийские исследования / С.Б. Ерасов // Научный альманах. Цивилизация и культуры. – М., 1996. – Вып. 3.
4. Голенкова, З.Т. Евразийство как географическая идеология / З.Т. Голенкова, А.Е. Еремеев // Вестник Тюменск. ун-та. – Тюмень, 2009. – № 4. – С. 39–43.
5. Рабинович, М.Г. Очерки материальной культуры русского феодального города / М.Г. Рабинович. – М. : Наука, 1988.
6. Вайнштейн, С.И. Проблемы истории жилища степных кочевников Евразии / С.И. Вайнштейн // Советская этнография. – М., 1976. – № 4. – С. 42–62.
7. Банцеров, О.Л. Влияние морфогенеза жилых зданий на повышение их энергоэффективности / О.Л. Банцеров, Т.Е. Трофимова, А.Р. Касимова / Научное обозрение. – М., 2016. – № 11. – С. 122–126.

References

1. Pospelov, E.M. Geograficheskie nazvaniya mira: Toponimicheskij slovar' / E.M. Pospelov. – М. : АСТ, 2001.
2. Syzdykova, Zh.S. Perspektivy integracii narodov Evrazii – cherez vzaimodejstvie i sintez kul'tur / Zh.S. Syzdykova // Armija i obshhestvo. – М., 2013. – № 13(35).

3. Erasov, S.B. *Civilizacionnaja teorija i evrazijskie issledovanija* / S.B. Erasov // *Nauchnyj al'manah. Civilizacija i kul'tury*. – M., 1996. – Vyp. 3.
 4. Golenkova, Z.T. *Evrazijstvo kak geograficheskaja ideologija* / Z.T. Golenkova, A.E. Eremeev // *Vestnik Tjumensk. un-ta*. – Tjumen', 2009. – № 4. – S. 39–43.
 5. Rabinovich, M.G. *Ocherki material'noj kul'tury russkogo feodal'nogo goroda* / M.G. Rabinovich. – M. : Nauka, 1988.
 6. Vajnshtejn, S.I. *Problemy istorii zhilishha stepnyh kochevnikov Evrazii* / S.I. Vajnshtejn // *Sovetskaja jetnografija*. – M., 1976. – № 4. – S. 42–62.
 7. Bancerova, O.L. *Vlijanie morfogeneza zhilyh zdaniy na povysenie ih jenergojeffektivnosti* / O.L. Bancerova, T.E. Trofimova, A.R. Kasimova / *Nauchnoe obozrenie*. – M., 2016. – № 11. – S. 122–126.
-

O.L. Bantserova, A.R. Kasimova

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Development of the Ethnic Dwelling Types through the Formation of Cultural and Historical Community People of Eurasia

Keywords: ethnocultural tourism; Eurasian space; dwelling types; climatic conditions; yurta.

Abstract: The purpose of this research is to study the formation of various types of dwellings in the course of creation of cultural and historical community of the Eurasian people. The hypothesis of the research is based on fact that certain types of housing appeared and developed in various times on the territory of emerging community of the Eurasian people and some of these houses which have preserved the construction methods until now can be used as objects of ethnocultural tourisms. In the course of the research it was necessary to solve the following problems: to define specifics of natural climatic characteristics of the territory of Eurasian people; to reveal features of architectural planning solutions of types of dwellings typical of the people living in various times in the considered territory. The research methods include the analysis of references on architecture history and also works of scientists – L.N. Gumilev, N.S. Trubetskov, G.V. Vernadsky. The research hypothesis was confirmed and the conclusion was drawn that the yurta is one of the ancient steppe dwellings of the people of Eurasia. the type of dwelling originated in the beginning of the 1st millennium AD, but the principles of its architectural and constructive organization have been preserved and are being successfully applied today in the construction of an ethnic dwelling. According to the results of the research, the authors created a table “The state of objects of material culture in the territory of Eurasia in different historical epochs”, which illustrates the process of morphogenesis of the Eurasian peoples’ dwellings.

© О.Л. Банцеров, А.Р. Касимова, 2018

УДК 711.58

*И.В. ДУНИЧКИН, М.М.Х. ХАМАД**ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва*

ВЗАИМОСВЯЗЬ АЭРАЦИОННОГО РЕЖИМА И ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ВНЕШНЕГО БЛАГОУСТРОЙСТВА ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ В ЖАРКОМ СУХОМ КЛИМАТЕ

Ключевые слова: аэрационный режим; биоклиматическая комфортность; внешнее благоустройство; жаркий сухой климат; жилая застройка; кинетическая архитектура.

Аннотация: Цель научной работы – оценить аэрационный режим и привлекательность благоустройства жилой застройки в условиях жаркого сухого климата, для чего были решены задачи по выявлению закономерностей изменения биоклиматической комфортности. Гипотеза исследования состоит в том, что повысить привлекательность при помощи учета биоклиматической комфортности на площадках благоустройства возможно, организовав периметральную застройку и кинетическую архитектуру. Методы исследования базируются на сравнительном анализе, проектных, численных и физических экспериментах. Результаты дают высокий уровень биоклиматической комфортности, предлагая основу для формирования национальных норм по благоустройству жилой застройки.

Жаркий сухой климат определяет композицию жилой застройки, при этом защита от перегрева не полностью эффективна, что снижает привлекательность территории жилой застройки и сдерживает развитие системы благоустройства [1].

Привлекательность благоустройства в подавляющей степени определяется эффективным аэрационным режимом, с оптимизацией которого связывается весь путь развития архитектуры и градостроительства Западной Азии и Центральной Азии. Это подтверждается мировым опытом в других регионах и практикой рационального использования земельных участков

поселений [2]. При оценке биоклиматической комфортности территорий в этих регионах важно учитывать возрастающие потребности жителей в комфортности среды внешнего благоустройства жилой застройки. Разделение на теплый и холодный сезоны при оценке биоклиматической комфортности позволяет выявить различные диапазоны комфортных скоростей ветра для лета и зимы, а также учесть тем самым молекулярный и радиационный теплообмен, потоки влаги между воздухом, растительностью, застройкой и деятельной поверхностью благоустроенной территории с учетом фазовых переходов. Это выявляет места дискомфорта в зонах повышенных скоростей ветра преимущественно для холодного периода, места перегрева в зонах застойного воздуха для теплого периода, а также позволяет прогнозировать места отложений пыли и песка от ветров со стороны пустынь.

Биоклиматические параметры жилой периметральной застройки в жарком сухом климате имеют общие закономерности. Территория внутреннего двора периметрального квартала будет ограничено проветриваться фоновыми ветрами в летний период. При штилевых условиях вокруг инсолируемых фасадов периметрального квартала будет индуцироваться термическая конвекция, скорость ветра на придомовой территории составит в среднем 0,75 м/с. Такая скорость является достаточной для обеспечения биоклиматической комфортности территории при температурах от +16 до +30 градусов Цельсия. Параметры биоклиматической комфортности на площадках благоустройства без навесов будут практически повсеместно соответствовать перегреву среды и условиям распространения биологических загрязнений при снижении скорости потока воздушных масс ниже

0,75 м/с. Проектное решение системы благоустройства влияет не только на термический комфорт человека, но и на биологическую безопасность. Влияние малых архитектурных форм площадок благоустройства на локальный климат связано со здоровьем, в частности с риском заражения инфекционными заболеваниями от биопатогенных микроорганизмов, находящихся обычно вблизи затененных участков застройки [3]. Комфортные, но биологически не безопасные места пребывания для человека во дворе будут там, где поступление солнечной радиации ограничено, например в непосредственной близости (до 5 метров) от стен зданий. Это не может быть применено для площадок благоустройства, т.к. для их размещения требуется расстояние от стен здания более 10 м и частичная инсоляция для повышения гигиенического статуса, что может быть обеспечено малыми архитектурными формами в виде свето-воздухопроницаемых навесов и ограждений. С увеличением высоты оцениваемого пространства с 2-х метров до 6 метров над поверхностью земли скорость ветра возрастает примерно в 1,5–2 раза, что удовлетворяет условиям проветривания и рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере относительно окон застройки.

Дискомфорт от высокой скорости ветра будет возникать по-разному в зависимости от сезона. Скорость ветра создаст дискомфорт при экстремальной погоде в холодный период (более 4 м/с при температуре от 0 до 10 градусов Цельсия) и в теплый период (более 5 м/с при температуре свыше 10 градусов Цельсия). Перенос пыли и песка в жилую застройку со стороны пустынь начинается при превышении скорости ветра в 6 м/с.

Описанные выше границы параметров позволяют по температуре среды и скорости воздушных масс оценить ее комфортность и предложить для территорий с проблемами по качеству среды градостроительные мероприятия по компенсации дискомфорта при помощи озеленения, малых архитектурных форм и тем самым повысить привлекательность благоустройства и жилой застройки. Использование кинетической архитектуры для фасадов и малых архитектурных форм позволит при помощи

зашторивания менять площади инсолируемых фасадов и площадок благоустройства, а также сечения улиц, способствующих аэрации внутренних дворов. Это обеспечит возможность управления микроклиматом застройки. Параметрическое проектирование кинетической архитектуры дает наибольший эффект по регулированию микроклимата и повышению биоклиматической комфортности в комплексном подходе, который обеспечивается внешним оборудованием для зашторивания периметрального квартала [4].

Проведенное исследование показало взаимосвязь аэрационного режима и привлекательности благоустройства через оценку биоклиматической комфортности и позволяет вести градостроительное проектирование для западно-азиатских и центрально-азиатских городов, определять параметры среды для формирования национальных норм по строительству жилой застройки, а также имеет следующие основные результаты.

1. Предпосылки развития стран Западной и Центральной Азии стимулируют урбанизационные процессы в условиях жаркого сухого климата.

2. Оценка биоклиматической комфортности позволяет выявлять дискомфортные места на площадках благоустройства и компенсировать негативные воздействия при помощи озеленения, малых архитектурных форм, кинетической архитектуры и повышать их привлекательность.

3. Анализ жилой застройки позволил выявить периметральный тип как наиболее приемлемый для развития системы благоустройства в жарком сухом климате.

4. Сведения о скорости ветра, температуре воздуха, ориентации по сторонам света, зон дискомфорта, зон застойных масс воздуха являются обязательными исходными данными для параметрического проектирования кинетической архитектуры и благоустройства жилой застройки.

5. Концепция «*Smart city*» в условиях жаркого сухого климата автоматизирует кинетическую архитектуру для управления микроклиматом.

Список литературы

1. Дуничкин, И.В. Ветровой режим Аравийского полуострова как фактор локального регионализма архитектуры Йеменской Республики / И.В. Дуничкин, А.Э. Тоторкулов, Д.А. Жуков // Про-

мышленное и гражданское строительство. – 2014. – №. 9. – С. 15.

2. Букалов, Р.Ю. Пространственные возможности рационального использования земельных участков в проектах комплексного развития территории города / Р.Ю. Букалов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 4(103). – С. 36.

3. Veremchuk, L.V. Urban Air Pollution, Climate and its Impact on Asthma Morbidity / L.V. Veremchuk, V.I. Yankova, T.I. Vitkina, A.V. Nazarenko, K.S. Golokhvast // Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. – 2016. – В. 6. – No. 1. – pp. 76–79.

4. Naboni, E. Integration of outdoor thermal and visual comfort in parametric design / E. Naboni // In 30th International PLEA Conference. – 2014, December. – pp. 1–10.

References

1. Dunichkin, I.V. Vetrovoj rezhim Aravijskogo poluostrova kak faktor lokal'nogo regionalizma arhitektury Jemenskoj Respubliki / I.V. Dunichkin, A.Je. Totorkulov, D.A. Zhukov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2014. – №. 9. – S. 15.

2. Bukalov, R.Ju. Prostranstvennye vozmozhnosti racional'nogo ispol'zovanija zemel'nyh uchastkov v proektah kompleksnogo razvitija territorii goroda / R.Ju. Bukalov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 4(103). – S. 36.

I.V. Dunichkin, M.M.H. Khamad

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Correlation between Aeration Regime and Urban Landscaping Attractiveness of Residential Buildings in Hot-Dry Climate

Keywords: aeration regime; bioclimatic comfort; residential buildings; urban landscaping; kinetic architecture; hot-dry climate.

Abstract: The purpose of the article is to assess the aeration regime and the attractiveness of the improvement of residential development in hot dry climate. The objective includes identification of patterns of change in the bioclimatic comfort. The hypothesis of the study is that an increase in the attractiveness depends on the bioclimatic comfort on the development sites; to achieve this it is necessary to use perimeter building and kinetic architecture. The research methods are based on the comparative analysis, design, numerical, and physical experiments. The results confirmed a high level of bioclimatic comfort, offering a basis for the formation of national standards for the improvement of residential development.

© И.В. Дуничкин, М.М.Х. Хамад, 2018

УДК 725.5.012

О.Б. ЗАБЕЛИНА, Ю.С. КУНИН

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

СТРОИТЕЛЬСТВО УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА БОЛЬНИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Ключевые слова: генеральный план больницы; проектирование объектов здравоохранения; современный клинический комплекс; строительство лечебных учреждений; строительство объектов здравоохранения; требования к строительству больниц.

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема проектирования и строительства учреждений здравоохранения, подчеркивается актуальность этой темы. Требования к качеству проекта строительства таких объектов важны для достижения конечного результата – эффективной профилактики и лечения заболеваний. Целью данной работы было определение основных тенденций при создании современных больничных комплексов. Для этого была проанализирована история развития строительства больниц и госпиталей в России, выявлены основные конструктивные и планировочные недостатки первых объектов здравоохранения, изучены нормативные требования к строительству современных больниц. На основе исследованного материала авторы делают выводы, что при строительстве современных, передовых объектов здравоохранения преобладает тенденция к укрупнению лечебных учреждений, их специализации и усложнению их структуры, при этом обязательны требования по разделению «грязных» и «чистых» потоков, также вводятся требования ресурсосбережения и эффективности, проекты современных «бережливых клиник» направлены на максимальный комфорт как пациентов, так и их родственников, проектировщики стараются сделать более дружелюбным и дизайн больницы.

го профиля всегда занимало особое место в системе проектирования и возведения зданий в целом. Ведь лекарственная терапия не даст нужного эффекта, если не будут соблюдены условия по устранению причин, вызывающих заболевание, провоцирующих его развитие, травмирующих нервную систему, ведущих к перенапряжению физиологических процессов.

Тема актуальна и в наше время. 18 ноября 2016 г. состоялась церемония награждения лауреатов профессионального конкурса НОПРИЗ на лучший инновационный проект 2016 г., где впервые была добавлена номинация «Лучший проект объекта в сфере здравоохранения». Из всех проектов, представленных на конкурсе в этой номинации, были выбраны 4 победителя. Также отдельным дипломом президент НОПРИЗ Михаил Посохин отметил проект «Фельдшерско-акушерский пункт», позволяющий обеспечить качественной доврачебной медицинской помощью жителей самых отдаленных сел России.

В октябре 2017 г. в Казани прошла конференция, посвященная архитектурно-планировочным, инженерным и IT-решениям в области здравоохранения. Форум тесно объединил здравоохранение со строительством, на нем присутствовали и министр здравоохранения Республики Татарстан Адель Вафин, и министр строительства, архитектуры и ЖКХ Республики Татарстан Ирек Файзуллин. «Для Татарстана это такая знаковая конференция, потому что наш опыт создания современной клиники был одним из первых в Российской Федерации», – отметил Адель Вафин. У Татарстана действительно есть опыт строительства высокотехнологичных медицинских центров, но также есть и опыт реновации старых больниц, которые уже являются историей. В ближайшие два года Та-

Строительство учреждений медицинско-

тарстан планирует отремонтировать 197 объектов общей площадью более 300 тыс. кв. м.

Не отстает в этом направлении и столица Российской Федерации г. Москва. 14 сентября 2017 г. мэр Москвы Сергей Собянин открыл новый корпус детской Морозовской больницы. Площадь нового 9-этажного (7 наземных и 2 подземных этажа) здания 72 тыс. кв. м. Здание состоит из приемного отделения на 1-м этаже и палат на 2–7 этажах. Здесь предусмотрены отделения отоларингологии, эндокринологии, хирургии, микрохирургии глаза, офтальмологии, травматологии, онкологии и гематологии. Также здесь планируется производить сложнейшие операции по пересадке костного мозга для детей, больных лейкозом.

Несколькими годами ранее, 19 августа 2005 г. на базе Научно-исследовательского института детской гематологии в Москве основан Федеральный научно-клинический центр (ФНКЦ) детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева Минздрава РФ. До этого Центр детской гематологии не имел своей клиники, потребность в которой была очень высока. На сегодняшний день это самая крупная и наиболее технически оснащенная клиника европейского уровня. Центр рассчитан на 220 коек и способен принимать до 700 первичных пациентов в год. Это не просто больница – в него входят научно-клинический, научно-поликлинический, лабораторный комплексы, собственная служба крови и гостиница-пансионат, в которой выздоравливающие дети могут жить со своими родителями. Особое место в лечебной деятельности Центра занимает программа трансплантации костного мозга, один из наиболее дефицитных в стране видов лечения: в год в России выполняется около 150 трансплантаций костного мозга детям при общей потребности не менее 800–1000. В ФНКЦ ежегодно можно проводить 250–300 трансплантаций. Центр также оснащен новейшим отделением лучевой терапии, современной лабораторной базой.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что потребность в таких объектах есть, она сохранится и впредь, и специалистам необходимо знать основные принципы проектирования подобных учреждений. Но чтобы уметь строить будущее, разумно сначала изучить и проанализировать прошлое, понять, какие требования и тенденции существуют в современном строительстве, увидеть дальнейшие пер-

спективы развития.

Итак, сначала немного истории. Первым лечебным и медицинским образовательным учреждением России является Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко. 25 мая 1706 г. вышел Указ Петра I о создании первого в России государственного стационарного лечебного и учебного медицинского учреждения, в котором говорилось: «...построить за рекою Яузою противу Немецкой слободы в пристойном месте гошпиталь для лечения болящих людей...». Военный госпиталь разместили на пустынной окраине Москвы на берегу Яузы. Вначале он состоял из большого деревянного строения с домовою церковью Воскресения Христова и трех десятков «светлиц». Сюда входили: помещения для болящих, покои для студентов, ученическая, аптека, палата алхимика, анатомический театр. Рядом был разбит ботанический сад, в котором выращивались лекарственные растения. Затем рядом построили казармы, императорский дворец (позже – Кадетское училище), устроили Введенское (немецкое) кладбище. 21 ноября 1707 г. Московский госпиталь принял первых пациентов. От петровских строений до сегодняшнего дня ничего не сохранилось. Но в 1797 г. по велению Павла I госпиталь перестраивают, возводят 4 новых каменных корпуса на 1120 койко-мест (архитектор И.В. Егоров). Впоследствии они были объединены в одно здание в виде буквы «П», сохранившееся и до наших дней. Старое здание перестраивается на 160 койко-мест, строятся деревянные корпуса для размещения госпитальных служащих и учеников Московского медико-хирургического училища. Отделка зданий прославляет военную тему и непобедимость русского оружия.

В 1763 г. в Москве по Указу Екатерины II, в память об избавлении ее сына от тяжелой болезни и по его желанию, открыт Павловский госпиталь – первая бесплатная больница для бедных. Сначала она была всего на 25 коек и финансировалась из личных средств цесаревича. Между заставой близ Данилова монастыря и Большой Серпуховской улицей была приобретена за долги загородная усадьба генерала Глебова с огромным парком и целым рядом прудов. Можно отметить, что место для сооружения больницы было выбрано очень удачное – окраина города, поблизости речка, а вокруг многочисленные сады. Первоначально больница состояла из нескольких деревянных корпусов. Впо-

следствии неоднократно перестраивалась, и до наших дней дошел главный корпус, сделанный уже из камня, и построенный в 1802–1807 гг. по проекту архитектора Матвея Казакова. Позже, в 1818-м г. были построены летние деревянные корпуса, однако они были слишком сырими (особенно нижние этажи), их приходилось постоянно править и ремонтировать. В 1829–1832 гг. известный архитектор Доменико Жилярди построил четыре двухэтажных флигеля из камня. Два из них расположились немного впереди главного корпуса и по обе его стороны (один для прачечной, другой для аптеки), в двух других корпусах организовали квартиры для врачей, персонала, духовенства и чиновников. Также в общий ансамбль добавилось несколько строений служебно-хозяйственного пользования. Помимо этого Жилярди оформил в стиле ампира парадный двор.

В 1792 г. граф Николай Петрович Шереметев заложил здание «каменной гошпитали» и богадельни для своих крестьян и дворовых людей, а также всех неимущих и больных жителей Москвы. Первоначально здание возводилось по проекту архитектора Е.С. Назарова, ученика Баженова, и называлось Странноприимный Дом. Назаров спланировал ансамбль по образцу традиционной дворянской усадьбы XVIII в. Центром постройки служила Троицкая церковь, от которой расходились два крыла, в одном из которых должна была располагаться больница, в другом – богадельня. Помимо главного полуциркульного здания в 2,5 этажа в него входили еще два флигеля для прислуги и сотрудников, а также жилье для главного смотрителя и главного доктора. Ансамбль состоял из 5 каменных зданий, рядом был разбит сад для прогулок больных и аптекарский огород. После смерти любимой жены, Прасковьи Жемчуговой, в память о ней, Шереметев вкладывает второе дыхание в свой проект. Он привлекает итальянского архитектора Джакомо Кваренги, который придает всему комплексу большую монументальность и величие и вместе с тем делает его более удобным для практического использования. Странноприимный Дом рассчитан изначально на 150 мест, 100 из них занимали жители богадельни обоюбого пола, 50 – медицинский и обслуживающий персонал. В 1923 г. на этой базе был основан Институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского.

Как мы видим, изначально больницы по своему строению больше напоминали усадьбы

или казармы и рассчитаны были, как правило, на относительно небольшое количество койко-мест. Да, они уже строятся едиными комплексами, их стараются размещать за городом, в зеленой зоне, они имеют все необходимые помещения – палаты, помещения для процедур и манипуляций, помещения для проживания докторов, обслуживающего персонала, учащихся, аптеку, анатомический театр, служебно-хозяйственные помещения. При больницах, как правило, закладывается церковь, а на их территории разбиваются сады для прогулок выздоравливающих и аптекарские огороды. Но при строительстве не учитываются еще должным образом санитарно-гигиенические и противоэпидемические нормы, нет единой системы требований к подобного рода учреждениям.

Большим прорывом в этой области стало строительство в конце XIX в. клинического городка медицинского факультета Московского университета на Девичьем Поле (ныне Б. Пироговской ул.). Автор этого проекта – архитектор К.М. Быковский. Под строительство было выделено три участка общей площадью около 320 тыс. кв. м. На них были возведены здания, в которых разместилось 11 различных клиник, 6 институтов, а также хозяйственные и жилые постройки. На одной территории изолированно друг от друга размещались корпуса, соответствующие различным разделам медицины. Такая система получила название «павильонной» или децентрализованной. Она позволяла максимально изолировать инфекционных больных, а также избежать устройства многолюдных палат, заменив их несколькими комнатами в одном павильоне. Изменилась планировка самих больничных зданий: выделились палатные секции с обслуживающими помещениями, клинические и терапевтические блоки, операционные, хозяйственные помещения и т.п. Вместе с тем сохранялся единый архитектурный ансамбль всего комплекса. Современниками этот клинический городок был признан лучшим в Европе.

За два столетия, прошедших с тех пор, наука об устройстве больниц шагнула далеко вперед. Сейчас все медицинские учреждения размещают в соответствии с утвержденными генеральными планами населенных пунктов и проектами детальной планировки, с учетом местных климатических условий. Ввод в эксплуатацию таких учреждений осуществляется при наличии, помимо прочих документов, санитарно-эпидемиологического заключения о соот-

ветствии санитарным правилам.

Все учреждения здравоохранения можно разделить на два типа: лечебные и профилактические. К лечебным учреждениям относят, прежде всего, стационары. Но они также могут выполнять и функции профилактики, диагностики, реабилитации, подготовки врачей и средних медицинских кадров, проведения научных исследований. Если лечебное учреждение одновременно является еще и образовательным и научно-исследовательским, его называют клиникой. А для самого пациента больница становится и жильем, и столовой, и прачечной. По своему профилю стационары делятся на больницы общего типа (комплексные, многопрофильные) и специализированные, ориентированные на лечение какого-либо основного заболевания (глазные, онкологические). Отдельной группой стоят детские, инфекционные и т.п. По территориальному признаку больницы бывают краевые (республиканские), областные, городские, районные и сельские.

По строению и расположению корпусов: централизованные, децентрализованные и смешанного типа. Больницы централизованного типа состоят из одного здания, включающего в себя практически все отделения, что позволяет рационально использовать как площадь застраиваемого участка, так и медицинское оборудование. В децентрализованных больницах каждое отделение занимает свой отдельно стоящий корпус, что уменьшает распространение внутрибольничных инфекций, способствует соблюдению лечебно-охранительного режима. Больницы смешанного типа (блочная система застройки) состоят из нескольких зданий, соединенных между собой утепленными переходами. И этот тип застройки считается наиболее оптимальным. Расчетным показателем вместимости (мощности) для больницы является число коек. Как правило, оно колеблется от 100 до 1500.

К профилактическим учреждениям здравоохранения относят, прежде всего, поликлиники. Они ориентированы на предупреждение и раннее выявление заболеваний, предупреждение дальнейшего их развития. Основное отличие поликлиники от больницы в том, что пациенты лечатся амбулаторно, т.е. отсутствует стационар, отсутствуют палатные отделения. Поликлиники могут входить в состав больницы и располагаться на их территории, могут быть городскими, ориентированными на обслужива-

ние населения того или иного района, и ведомственными, ориентированными на обслуживание работников того или иного предприятия, отрасли. Расчетным показателем пропускной способности поликлиники является количество посещений в смену. Он устанавливается проектом в зависимости от численности обслуживаемого населения и принимается, как правило, от 100 до 1500.

Также к объектам здравоохранения относятся диспансеры, аптеки, станции неотложной и скорой медицинской помощи, молочные кухни, санитарно-эпидемиологические учреждения, отделения переливания крови, патологоанатомические корпуса. Но о них надо говорить особо.

Генеральный план лечебного учреждения – это комплексный план, на котором изображен проект зданий и сооружений комплекса и местность, прилегающая к ним. На генеральном плане отображаются все проектирующиеся постройки, площадки, деревья и т.п. В процессе разработки генерального плана поэтапно выполняются следующие работы:

- 1) проведение инженерных изысканий;
 - 2) изучение геологической подосновы той местности, где будет расположен строительный объект или комплекс, при этом застройку начинают с тех участков, которые по условиям водостока или распределения земляных масс необходимо подвергать планировке в первую очередь;
 - 3) планирование самого объекта с благоустройством, озеленением примыкающей территории;
 - 4) планирование расположения коммуникаций, инфраструктуры (определяются места подключения к магистральным коммуникациям, застройку начинают со стороны их вводов).
- Проектные решения должны содержать основные данные, которые влияют и на технологию строительства. Это параметры здания или сооружения, шаг несущих конструкций, характеристика конструктивных элементов, расположение зданий в плане, расположение подъездных путей, расположение сетей водо-, тепло-, энергоснабжения.

При проектировании лечебных учреждений учитывают их размещение на местности. Предпочтение отдается загородной зеленой зоне либо зоне жилой застройки (селитебным территориям). Специализированные многопрофильные больницы мощностью свыше 1000 коек и

стационары с особым режимом работы (туберкулезные, онкологические, кожно-венерологические) должны при этом отстоять от территории жилой застройки не менее, чем на 500 м.

Под застройку стараются выбрать сухие, чистые участки, вдали от источников загрязнения воздуха и повышенного шума. Содержание токсичных веществ в почве на этих участках не должно превышать установленные гигиенические нормы. Не допустимо, чтобы через территорию лечебного учреждения проходили магистральные инженерные коммуникации (водоснабжение, теплоснабжение, газоснабжение). Сама территория больницы должна быть благоустроена, озеленена, ограждена и освещена, при этом площадь газонов и зеленых насаждений должна занимать не менее 60 %. Деревья высаживаются на расстоянии не менее 15 м от здания, кустарники – не менее 5 м. Это требование обеспечивает необходимую естественную освещенность в помещениях и их инсоляцию.

На территории лечебного-профилактического учреждения выделяются зоны лечебных корпусов (инфекционные и неинфекционные отдельно). Особо стоят психиатрический, кожно-венерологический, радиологический, педиатрический корпуса, родильные дома и акушерские отделения, поликлиники, садово-парковая зона, зона хозяйственных построек. Зона для инфекционных больных должна быть изолирована от других участков полосой зеленых насаждений, оборудована отдельным въездом (входом) и крытой площадкой для дезинфекции транспорта. Также отдельным подъездом оборудуют и приемное отделение. Это связано с постоянным движением санитарных машин, поэтому его не размещают под окнами палат, чтобы не беспокоить лишним раз пациентов. Поликлинику располагают ближе к периферии участка, подлежащего застройке, и ее оборудуют отдельным входом. Размеры садово-парковой зоны больницы проектируют из расчета 25 кв. м на одну койку. Вокруг радиологического и инфекционного корпусов делают полосы зеленых насаждений из труднопроходимого кустарника шириной не менее 5 м. Расстояния между зданиями с окнами палат – две с половиной высоты противостоящего здания, но не менее 24 м. Сами здания лечебных учреждений проектируют не выше девяти этажей. Ориентацию окон по сторонам света принимают в соответствии с существующими гигиеническими норматива-

ми. Состав и площади основных и вспомогательных помещений определяются заданием на проектирование и действующими нормативными документами.

Паталогоанатомический корпус с ритуальной зоной должен быть изолирован от палатных корпусов, пищеблока (расстояние не менее 30 м), не должен просматриваться из окон лечебных корпусов, из окон окружающих жилых и общественных зданий, с территории садово-парковой зоны. К нему проектируют отдельный подъезд. Отдельный въезд проектируют также для хозяйственной зоны, но он может быть совмещен с подъездом к паталогоанатомическому корпусу. Также здесь, как правило, размещают печь по сжиганию отходов, при этом расстояние от нее до жилых зданий при ее производительности более 100 кг должно быть не менее 100 м. Печь располагают на генеральном плане с учетом розы ветров. В хозяйственной зоне на расстоянии 25 м от здания оборудуют контейнерную площадку с твердым покрытием и подъездом со стороны улицы.

Территория лечебно-профилактического учреждения должна быть огорожена. Высота ограждения – не менее 1,6 м, для психиатрических больниц – 2,5 м.

В целом при проектировании больничных комплексов важно помнить, что все архитектурно-планировочные, конструктивные, инженерные решения должны обеспечивать выполнение санитарно-гигиенических, противоэпидемических требований, требований пожарной безопасности, экологической безопасности, требований охраны труда и безопасности населения. Должны быть разделены «грязные» (инфекционные) и «чистые» (неинфекционные) потоки больных, исключена возможность их перекрещивания на всех этапах оказания медицинской помощи. Должен соблюдаться лечебно-охранительный режим – система организационных мероприятий и правил, которые обеспечивают физический и психологический комфорт больных, являющийся важным саногенным фактором.

Ежегодно в стационары госпитализируется свыше 30 млн больных. В последнее время преобладает тенденция к укрупнению лечебных учреждений, их специализации и усложнению их структуры, они оснащаются передовой высокотехнологичной медицинской техникой, применяются новые методы лечения. При разработке проекта вводятся требования ресурсосбереже-

ния и эффективности, создаются проекты современных «бережливых клиник». Учитываются требования, направленные на максимальный комфорт как пациентов, так и их родственников. Так, например, построенный недавно Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева Минздрава РФ имеет в своем комплексе не только лечебные корпуса и поликлинику, но и гостиницу для детей и их родителей на 150 комнат, в которой пациенты будут

жить во время 2–3-недельных перерывов между циклами интенсивной химиотерапии, а также в период реабилитации после лечения. Архитекторы стараются сделать более дружелюбным и дизайн больницы. Корпуса Центра, взмывающие вверх разноцветными уступами, напоминают больше детские цветные кубики, нежели больничный стационар. Отделка комплекса радует глаз, создает позитивное эмоциональное состояние и вкупе со всем остальным также способствует скорейшему выздоровлению.

Список литературы

1. Маклакова, Т.Г. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий: Издание второе, дополненное и переработанное. Учебное издание / Т.Г. Маклакова, В.Г. Шарепенко, О.Л. Банцера, М.А. Рылько. – М. : Издательство АСВ, 2017. – 432 с.
2. Гигиена и экология человека : учебник для студ. сред. проф. учеб. заведений / Н.А. Матвеева, А.В. Леонов, М.П. Грачева и др.; под ред. Н.А. Матвеевой. – М. : Издательский центр «Академия», 2005. – 304 с.
3. Пособие по проектированию учреждений здравоохранения (к СНиП 2.08.02 – 89) – Раздел I – Общие положения. Инженерное оборудование.
4. Пособие по проектированию учреждений здравоохранения (к СНиП 2.08.02 – 89) – Раздел II – Стационары.
5. СанПин 2.1.3.1375 – 03. Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров.
6. ТСН 31-313-98. Лечебно-профилактические учреждения. г. Москва.
7. Розанова, Т.М. Архитектор К.М. Быковский – автор проекта университетских клиник на девичьем поле / Т.М. Розанова // Исторический вестник Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова. – 1993. – Т. 2.

References

1. Maklakova, T.G. Arhitekturno-konstruktivnoe proektirovanie zdaniy: Izdanie vtoroje, dopolnennoe i pererabotannoe. Uchebnoe izdanie / T.G. Maklakova, V.G. Sharapenko, O.L. Bancerova, M.A. Ryl'ko. – M. : Izdatel'stvo ASV, 2017. – 432 s.
2. Gigiena i jekologija cheloveka : uchebnik dlja stud. sred. prof. ucheb. zavedenij / N.A. Matveeva, A.V. Leonov, M.P. Gracheva i dr.; pod red. N.A. Matveevoj. – M. : Izdatel'skij centr «Akademija», 2005. – 304 s.
3. Posobie po proektirovaniju uchrezhdenij zdavoohranenija (k SNIp 2.08.02 – 89) – Razdel I – Obshhie polozhenija. Inzhenernoe oborudovanie.
4. Posobie po proektirovaniju uchrezhdenij zdavoohranenija (k SNIp 2.08.02 – 89) – Razdel II – Stacionary.
5. SanPin 2.1.3.1375 – 03. Gigienicheskie trebovanija k razmeshheniju, ustrojstvu, oborudovaniju i jekspluatácii bol'nic, rodil'nyh domov i drugih lechebnyh stacionarov.
6. TSN 31-313-98. Lechebno-profilakticheskie uchrezhdenija. g. Moskva.
7. Rozanova, T.M. Arhitektor K.M. Bykovskij – avtor proekta universitetskih klinik na devich'em pole / T.M. Rozanova // Istoricheskij vestnik Moskovskoj medicinskoj akademii im. I.M. Sechenova. – 1993. – T. 2.

O.B. Zabelina, Yu.S. Kunin

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

**Construction of Health Care Facilities. Aspects of Hospital Complexes
Master Plan Development – History, Modernity and Expected Future Development**

Keywords: design of health care facilities; construction of health care facilities; construction of health facilities; modern clinical complex; hospital master plan; requirements for hospital construction.

Abstract: This article discusses the problem of design and construction of health care facilities, emphasizes the relevance of this topic. The quality construction requirements for such objects are important for achieving the final result – effective disease prevention and its treatment. The purpose of this research is to determine the main tendencies of modern hospital complexes development. For this purpose, the history of development of hospital construction in Russia has been analyzed, the main structural and planning problems of the first health facilities have been revealed, the normative requirements of the construction of modern hospitals have been studied. Based on the studied material, the authors came to conclusion that at construction of modern, advanced health care facilities, the tendency to health care facilities enlargement, specialization and amplification its structures prevails, herewith it is obligatory requirements for the separation of “dirty” and “clean” flows, also the requirements of resource saving and efficiency are introduced, the projects of modern “lean clinics” are aimed to offer maximum comfort, both for patients and their relatives; also designers try to make hospital design friendlier.

© О.Б. Забелина, Ю.С. Кунин, 2018

УДК 691

К.Е. МИНИН, К.А. ИСРАФИЛОВ, А.К. АХМЕДОВ, И.А. БУДКИН, Б.В. ЖАДАНОВСКИЙ
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФРАКЦИИ ЗАПОЛНИТЕЛЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ИСТИРАНИЮ УЛЬТРАПРОЧНОГО БЕТОНА

Ключевые слова: истираемость; крупный заполнитель; ультрапрочный бетон.

Аннотация: Целью данного исследования являлось изучение влияния фракции заполнителя на истираемость ультрапрочного бетона. Заполнитель отбирался с учетом территориальной доступности. В качестве исследуемого заполнителя был выбран доломит и базальт, в качестве частичной замены SiO_2 был использован угольный шлак. Измерения проводились по потере массы и глубине износа опытных образцов. В ходе проведенных экспериментов мы выяснили, что образцы с крупным заполнителем демонстрирует более низкую стойкость к истиранию, нежели опытные образцы без них.

Многолетний опыт совершенствования свойств бетона привел к созданию ультрапроч-

ного бетона, который показывает передовые механические и долговечные свойства. Ультрапрочный бетон (УБ) – это цементирующий композитный материал на основе цемента, который имеет прочность на сжатие более 150 МПа. Также он имеет низкое водоцементное соотношение и высокую дозу суперпластификатора. Благодаря повышенной прочности и долговечности, по сравнению с обычным бетоном, применение УБ позволяет снизить необходимое количество бетона для несущих конструкций, а также стоимость эксплуатации [1, с. 121].

В данном исследовании среди множества факторов, негативно влияющих на прочность бетона, мы рассмотрим истирание – часто встречающийся тип износа бетона, который вызывает прогрессирующую потерю массы несущих конструкций. В основном это происходит на промышленных полах и поверхностях, которые подвергаются действию трения

Таблица 1. Пропорции цементных смесей, использованных в экспериментах

Образцы	СК1.5	СД1.5	УД1.5	СБ1.5	ПБ (обычный бетон)	ВПБ (высокопрочный бетон)
Цемент	1	1	1	1	1	1
Вода	0,22	0,22	0,22	0,22	0,3	0,48
Супер пластификатор	0,009	0,009	0,009	0,009	0,003	0,001
Песок, фр. мм (0,01–0,65)	0,302	0,228	0,228	0,228	0,9	1,82
Песок, фр. мм (0,03–1,1)	0,704	0,553	0,553	0,553		
Доломит, фр. мм (0,15–2,2)		0,287	0,287			
Доломит, фр. мм (1,3–5,0)		0,574	0,574			
Базальт, фр. мм (0,45–5,2)				0,639		
Щебень					1,5	2,45
Двуокись кремния	0,5	0,316	0,179	0,316	0,05	
Угольный шлак			0,128			
Стальное волокно	1,5	1,5	1,5	1,5		

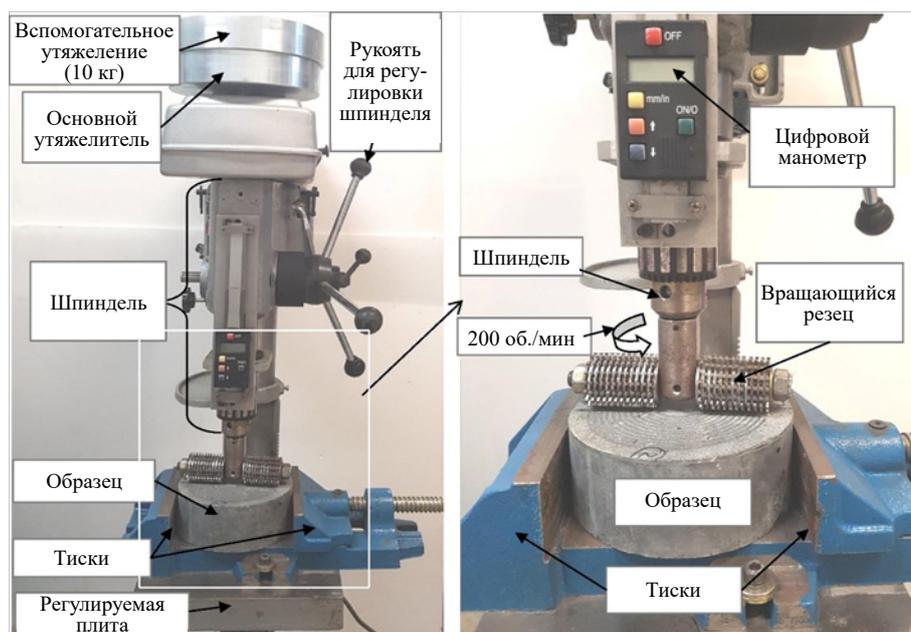


Рис. 1. Испытание на устойчивость к истиранию

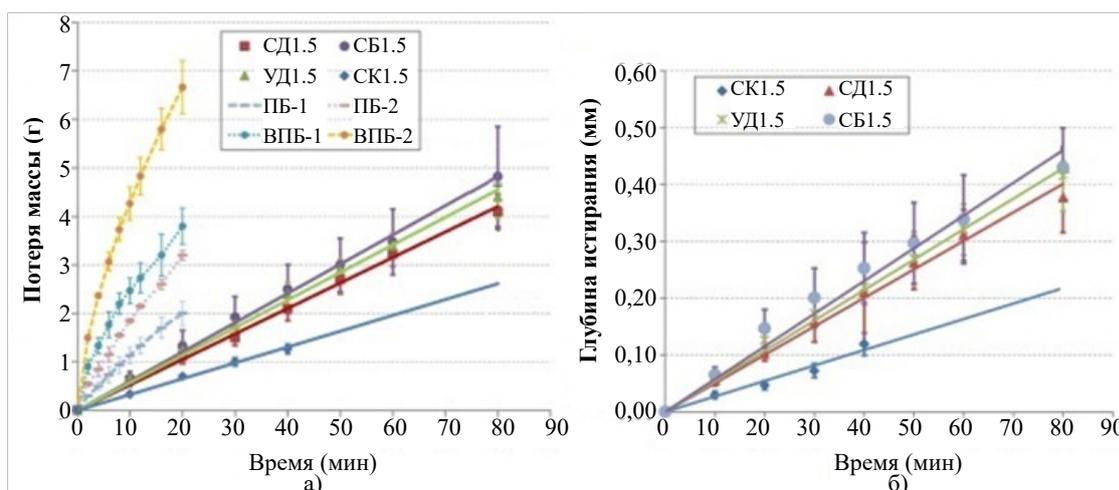


Рис. 2. Результаты потери массы за отведенное время: а) потери образцов массы от времени; б) глубина износа от времени. Цифры 1 и 2 в аббревиатурах ПБ и ВПБ означают нагрузку 98 Н и 197 Н

скольжения.

В данном экспериментальном исследовании оценивается влияние таких заполнителей, как доломит и базальт на стойкость УБ к истиранию. Обе горные породы с высокой прочностью на сжатие имеют высокую стойкость к истиранию в целом [3, с. 31]. В одном из образцов был применен угольный шлак в качестве частичной замены двуоксида кремния.

Все смеси из табл. 1 были отлиты в цилиндрические формы 150×60 мм для испытания на истирание и в кубические формы для испытаний на сжатие. Название каждого образца обозначено в соответствии с его заполнителем.

Для измерения потери массы образца и глубины истирания образцы подверглись скольжению специальной насадкой-резцом, вращающейся со скоростью 20 об./мин, которая была установлена на специальный станок. Из-за ожидаемой высокой износостойкости была исполь-

зована двойная нагрузка на образцы (197 ± 2 Н) на протяжении 40–80 мин, а измерения массы и глубины износа брались с интервалом 10 мин. Для обычного бетона (ПБ) и высокопрочного бетона (ВПБ) выполнялось нагружение 98 Н и 197 Н.

Результаты потери массы за отведенное время приведены на рис. 2.

Все испытуемые образцы УБ показали высокую устойчивость к истиранию, однако из рис. 2 мы видим, что образец СК1.5 имеет наилучшие показатели износостойкости по обоим параметрам по сравнению с контрольными образцами ПБ и ВПБ, а также другими образцами УБ. СК1.5 имеет на 43 % меньшую потерю массы и глубину истирания, чем УБ с более крупным заполнителем (доломит и базальт). Образцы с базальтовым заполнителем демонстрируют относительно большую потерю массы и глубину износа, которые имеют прямую

зависимость со свойствами заполнителя.

Выводы.

Данное исследование по оценке стойкости к истиранию УБ, включающего в свой состав крупный заполнитель и угольный шлак в качестве частичной замены SiO_2 , показало:

1) все образцы УБ демонстрируют высокую степень износостойкости; УБ по сравнению с ПБ и ВПБ показал в 7 и 3 раза меньшую потерю массы в единицу времени;

2) образцы с доломитовым заполнителем показали лучший результат по сравнению с базальтовым, что связано со свойствами заполнителей;

3) УБ без включения базальта и доломита показывает на 50 % лучший результат по износостойкости, чем УБ, имеющий их в составе, данный эффект объясняется лучшим сопротивлением уплотненной матрицы и микроструктуры УБ.

Список литературы

1. Мехта, П.К. Бетон: микроструктура, свойства и материалы / П.К. Мехта, П.Дж. Монтейро. – 2006.

References

1. Mehta, P.K. Beton: mikrostruktura, svojstva i materialy / P.K. Mehta, P.Dzh. Montejro. – 2006.

*K.E. Minin, K.A. Israfilov, A.K. Ahmedov, I.A. Budkin, B.V. Zhadanovsky
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

Experimental Study of the Influence of the Aggregate Filler Fraction on the Abrasion Resistance of Ultra-Strong Concrete

Keywords: ultra-strong concrete; large aggregate; abrasion resistance.

Abstract: The aim of the research is to study the influence of the filler fraction on the abrasion of ultra-strong concrete. The filler was selected taking into account the territorial accessibility. Dolomite and basalt were chosen as an aggregate, and coal slag was used as a partial replacement for SiO_2 . Measurements were carried out on the mass loss and the depth of wear of the prototypes. In the course of the experiments, it was found

© К.Е. Минин, К.А. Исрафилов, А.К. Ахмедов, И.А. Будкин, Б.В. Жадановский, 2018

УДК 666.973

*Л.В. МОРГУН, Д.А. ВОТРИН**Академия строительства и архитектуры ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону*

УПРАВЛЕНИЕ СКОРОСТЬЮ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА В ФИБРОПЕНОБЕТОННЫХ СМЕСЯХ С ПОМОЩЬЮ ДЛИНЫ АРМИРУЮЩЕЙ ФИБРЫ

Ключевые слова: длина фибры; дзета-потенциал; скорость фазового перехода; фибропенобетонная смесь.

Аннотация: В настоящей статье рассмотрена возможность управления кинетикой пластической прочности фибропеносмесей путем изменения длины армирующего волокна. Целью исследования является достижение ускорения перехода вязких связей в пенобетонных смесях к упруго-пластическим. Гипотеза исследования: увеличение длины введенной дисперсной арматуры окажет положительное влияние на скорость формирования кластеров из дисперсных частиц твердой фазы. Задачи исследования: изучить влияние длины фибры на кинетику пластической прочности фибропенобетонных смесей. Исследования проводились по действующей стандартной методике. Проведенные исследования показали, что чем длиннее фибра, тем в более короткий промежуток времени в пенобетонных смесях будет наблюдаться фазовый переход «из вязкого в твердое».

Ограниченность материальных ресурсов на планете Земля привела к осознанию того, что необходимо законодательно и технологически ограничивать количество тепловых выбросов в окружающую среду [1; 2]. В связи с этим начиная со второй половины XX в. потребность в соблюдении этих требований обусловила интерес стройиндустрии к инновационным материалам и технологиям. Именно поэтому в большинстве технически и промышленно развитых стран пристальное внимание ученых и практиков обращено к технологии газонаполненных бетонов [3; 4].

Несмотря на обширность применения изделий из газонаполненных бетонов в строительной практике, до настоящего времени не суще-

ствует однозначного мнения о закономерностях формирования их качественной структуры в зависимости от ряда рецептурных и технологических факторов [5; 6]. Недостаток объективного знания не позволяет практикам добиваться стабильного уровня физико-механических свойств, получаемых материалов и, как следствие, негативно влияет на технико-экономическую эффективность их применения [7]. В связи с изложенным проблема совершенствования свойств такой разновидности газонаполненных материалов, как пенобетоны неавтоклавного твердения, продолжает быть актуальной.

Для упруго-хрупких тел, каким является пенобетон, величина показателей реальной прочности и деформативности предопределяется числом дефектов (трещин), формирующихся в период перехода структуры от вязких связей между компонентами к упругим. Количество дефектов корреляционно зависит от особенностей формирования их структуры в начальный период твердения, т.е. от скорости фазового перехода [5; 8].

Из научной литературы известно [5; 8; 9], что если период агрегативной устойчивости дисперсной газовой фазы превосходит по величине инкубационный период пенобетонной смеси, в течение которого идет активное физико-химическое связывание воды, то на кинетическом участке структурообразования произойдет фиксация сформированной пористой структуры с последующим отвердеванием и фазовым переходом смеси в пенобетон с меньшим количеством внутренних дефектов структуры.

В практическом плане повышение агрегативной устойчивости пеносмесей и скорости набора ими прочности на ранних этапах структурообразования может улучшить эксплуатационные свойства затвердевших бетонов (прочностные характеристики), позволит укладывать их в формы большего объема без риска расслоения

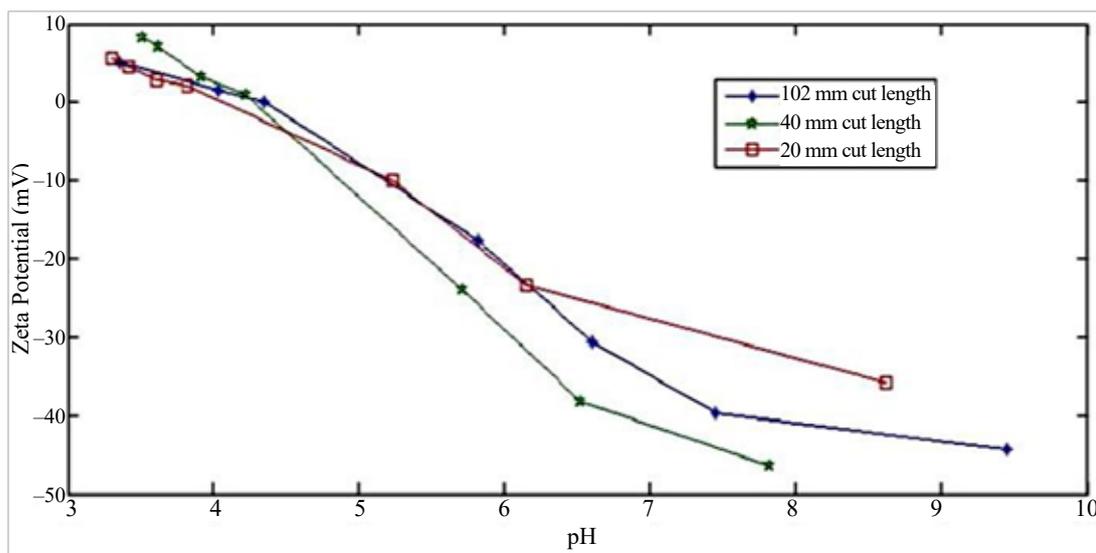


Рис. 1. Влияние длины фибры на ее ζ (дзета)-потенциал в зависимости от степени щелочности среды [14]

и частичной утраты газовой фазы. В конечном итоге повышение агрегативной устойчивости пеносмесей в период фазового перехода предопределяет минимально возможное количество дефектов в межпоровых перегородках затвердевшего газонаполненного бетона.

Исследования показывают [10], что одним из эффективных приемов, способствующих ускоренному переходу вязких связей в пенобетонных смесях к упруго-пластическим, является введение в их состав дисперсной арматуры. Из [10; 11] следует, что фибра как протяженная поверхность раздела фаз оказывает влияние на траектории и интенсивность движения зернистых частиц в дисперсной системе и является физической и энергетической основой для формирования жестких кластеров. Полагаем, что это изменение корректно может выражаться в параметрах изменения скорости набора пластической прочности пеносмесей.

Исходя из того, что увеличение фрактальных кластеров в дисперсной системе фибропеносмеси происходит в виде перемещения и адсорбции новообразований на поверхности фибры, подчиняющихся воздействию ее силового поля [12; 13], можно предположить, что размеры и скорость образования жестких кластеров будут зависеть от геометрических параметров волокна, в частности от длины.

Исследования показали [14; 15], что поверхность любой фибры обладает некоторым электрокинетическим потенциалом, который

связан с мерой воздействия силового поля волокна. Изучение научной литературы [14; 16], посвященной адгезионным и поверхностным свойствам материалов, указывает на то, что длина волокон может быть значимой для величины дзета-потенциала поверхности и соответственно влиять на скорость образования вязких связей в смеси.

Анализ данных из рис. 1, в котором представлено сравнение влияния длины фибры на ζ (дзета)-потенциал, показывает, что увеличение этого параметра приводит к увеличению параметра электрокинетического потенциала. Поскольку определенные химические группы волокон являются причиной и точкой адсорбции противоположно заряженных ионов, то увеличение общего количества этих элементов (путем увеличения протяженности материала) может объяснить повышение силы электростатического поля волокна [14].

В кислой и нейтральной среде длина волокон не значима для величины их дзета-потенциала. В щелочной, при pH больше 6, из графика следует, что прямой линейной корреляции нет (свыше длины 40 мм), однако дзета-потенциал достигает величин 30–40 mV со знаком минус.

Полученные авторами [14] результаты могут быть связаны с особенностями примененной методики, основанной на электрофоретическом рассеянии света [17]. Причиной может быть ограниченность размеров стеклянной колбы, что при длине волокна порядка 10 см может

Таблица 1. Влияние длины и количества армирующего волокна на кинетику пластической прочности фибропенобетонной смеси

Продолжительность твердения смесей, мин	Показатели пластической прочности смесей Па, в зависимости от наличия и длины фибры			
	Пенобетонная смесь	Фибропенобетонные смеси		
		ПП 6 мм	ПП 18 мм	ПП 40 мм
0	70	81	89	103
15	73	79	97	116
30	79	88	107	123
45	78	99	113	134
60	85	109	122	141
75	77	117	133	159
90	85	126	148	168
105	88	140	156	198
120	95	148	181	218
135	99	171	203	274
150	104	203	231	311
165	106	226	278	345
180	112	260	320	425

Примечание: жирным шрифтом в таблице выделен уровень пластической прочности, отражающий появление бесконечных кластеров (перколяцию) в структуре исследуемых смесей

Таблица 2. Уравнения аппроксимирующих линий графиков пластической прочности исследованных фибропенобетонных смесей

Фибропенобетонная смесь	Общий вид уравнения пластической прочности	Величина достоверности аппроксимации
ФПБ ПП 6 мм	$\tau = 73,1e^{0,0066x}$	$R^2 = 0,9815$
ФПБ ПП 18 мм	$\tau = 83,619e^{0,0069x}$	$R^2 = 0,9777$
ФПБ ПП 40 мм	$\tau = 93,805e^{0,0077x}$	$R^2 = 0,9712$

влиять на расположение образца в кювете и, соответственно, на поток жидкости, проходящий через нее.

Исходя из изложенного, можно полагать, что между длиной армирующего волокна в пенобетонной смеси и скоростью ее фазового перехода должна существовать корреляционная связь.

На практике для дисперсного армирования пенобетонных смесей исследователи применяют разные типы волокон с различными геометрическими параметрами, однако ни качественной, ни конкретной количественной оценки меры влияния длины фибры на интересующие нас свойства пока нет. В связи с этим было проведено исследование влияния длины дисперсной арматуры (на примере полипропиленового

волокна) на скорость формирования упругой структуры в фибропенобетонной смеси.

Для данного исследования были отобраны 3 типа полипропиленового (ПП) волокна одинакового диаметра (20 мкм) с варьируемым значением длины. Длина армирующих волокон рецептуры 1 составляла 6 мм, рецептуры 2 – 18 мм, рецептуры 3 – 40 мм. Все исследуемые типы волокна выпускались на одном предприятии (ООО Си-Айрлайд, РФ) по единой технологии.

Пенобетонные смеси изготавливались по одностадийной технологии в лабораторном смесителе емкостью 60 литров. Смесей готовились идентичными по всем параметрам рецептуры с содержанием дисперсной арматуры 1,5 % от массы твердых компонентов (для проектной

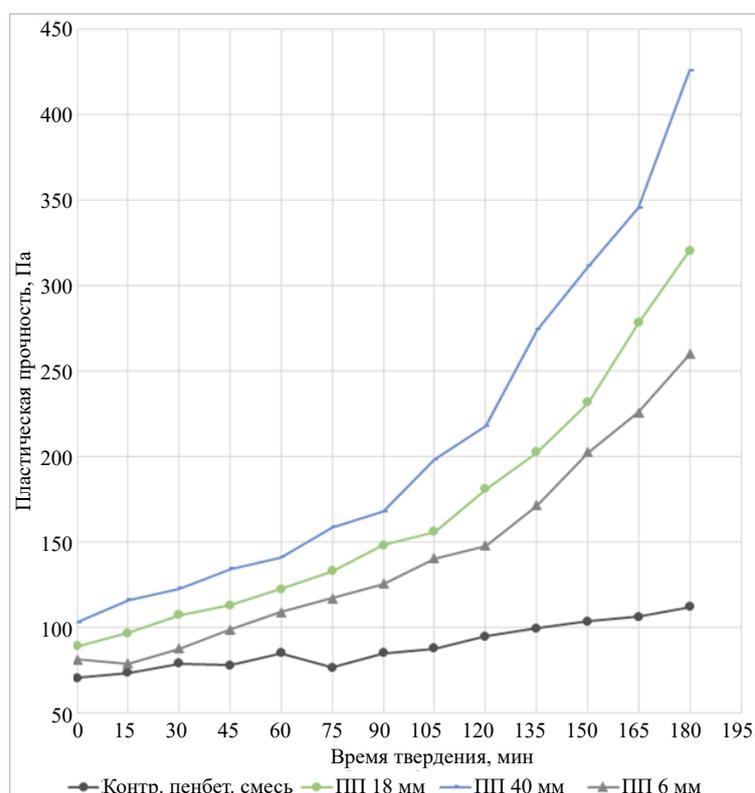


Рис. 2. Влияние длины армирующих волокон на кинетику пластической прочности фибропенбетонной смеси (средняя плотность бетона – 900 кг/м^3)

средней плотности бетона 900 кг/м^3). Испытания проводились по методике [18]. Полученные данные в ходе исследования влияния длины фибры на скорость структурообразования фибропенбетонных смесей представлены в табл. 1–2 и на рис. 2.

Анализ представленных результатов эксперимента показывает, что с помощью длины фибры можно управлять скоростью фазового перехода в фибропенбетонных смесях. Чем больше длина, тем при прочих равных условиях выше величина пластической прочности в равноплотных смесях при одинаковом объемном содержании фибры. Из результатов эксперимента следует, что с увеличением длины армирующего волокна кривая набора пластической прочности показывает более ярко выраженный экспоненциальный рост.

Сразу после приготовления влияние длины волокон на пластическую прочность смесей сравнительно невелико и разница показателей составляет всего 10–30 %. Прочность исследуемой дисперсной системы определяется только прочностью межчастичных взаимодействий,

образовавшихся при перемешивании компонентов в результате изменения форм связи воды с твердой и газообразной дисперсными фазами [10].

После прекращения механического воздействия рабочего органа бетоносмесителя на компоненты дисперсной системы в ней начинается протекание релаксационных процессов, формирование одиночных кластеров ограниченной длины, а затем их перколяция. До тех пор, пока формируются кластеры ограниченной длины, повышение вклада армирующих волокон в прочность дисперсной системы пропорционально длине фибры.

Из графика следует, что при длине фибры 6 мм перколяция одиночных кластеров начинает проявляться после 150 мин твердения. Увеличение длины фибры до 18 мм сокращает период существования одиночных кластеров на 15 мин. На графике видно, что перколяция одиночных кластеров в бесконечный кластер начинается со 135 мин твердения. При длине армирующих волокон 40 мм период существования одиночных кластеров сокращается еще на 30 мин (табл. 1).

Работа выполнена при финансовой поддержке Федерального фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере в рамках программы «У.М.Н.И.К.-2016» (договор № 0033960).

Список литературы

1. Mehlhart, G. Study on the Energy Saving Potential of Increasing Resource Efficiency – Final Report / G. Mehlhart, I. Bakas, M. Herczeg, D. Nay. – Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2016. – 86 p. [Electronic resource]. – Access mode : http://ec.europa.eu/environment/enveco/resource_efficiency/pdf/final_report.pdf (date of circulation: 10.11.2017).
2. Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».
3. Namsone, E. The environmental impacts of foamed concrete production and exploitation / E. Namsone, A. Korjakins, G. Sahmenko // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2017. – Vol. 251. – Conf. 1. – pp. 1–10.
4. Nooraini Mohd Zahari. Foamed concrete: potential application in thermal insulation / Nooraini Mohd Zahari et al. // In: Malaysian Technical Universities Conference on Engineering and Technology. – Pahang, 2009. – pp. 47–52.
5. Моргун, В.Н. Структура межпоровых перегородок в пенобетонных смесях / В.Н. Моргун, Л.В. Моргун // Строительные Материалы. – 2014. – № 4. – С. 84–87.
6. Шахова, Л.Д. Некоторые аспекты исследований структурообразования ячеистых бетонов неавтоклавно-го твердения / Л.Д. Шахова // Строительные материалы: Наука. – 2003. – № 2. – С. 4–7.
7. Steshenko, A.V. Process approach in management of shrinkage fiber foam concrete / A.V. Steshenko, A.I. Kudyakov // Prospects of fundamental sciences development: X International conference of students and young scientists [Electronic resource]. – Access mode : http://science-persp.tpu.ru/Previous%20Materials/Konf_2013.pdf (date of circulation: 15.05.2017).
8. Моргун, Л.В. Экспериментальная оценка устойчивости пленок ПАВ / Л.В. Моргун, П.В. Смирнова, К.И. Костыленко // Материалы МНПК «Строительство-2010». – Ростов-на-Дону : РГСУ, ИИЭС, 2010. – С. 341–342.
9. Костыленко, К.И. Закономерности обеспечения структурной устойчивости пенобетонных смесей : дисс. ... канд. техн. наук / К.И. Костыленко. – Ростов-на-Дону, 2014. – 145 с.
10. Моргун, Л.В. Структурообразование и свойства фибропенобетонов неавтоклавно-го твердения: Теория и методология рецептурно-технологического регулирования: дисс. ... докт. техн. наук / Л.В. Моргун. – Ростов-на-Дону, 2005. – 336 с.
11. Смирнов, Б.М. Физика фрактальных кластеров / Б.М. Смирнов. – М. : Наука, 1991. – 136 с.
12. Фадеева, В.С. Формирование структуры пластичных паст строительных материалов при машинной переработке / В.С. Фадеева. – М. : Стройиздат, 1972. – 222 с.
13. Plank, J. Impact of zeta potential of early cement hydration phases on superplasticizer adsorption / J. Plank, C. Hirsch // Cement and Concrete Research. – 2007. – No. 37. – pp. 537–542 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.bauchemie.ch.tum.de/master-framework/data/dynamic/Image/53.pdf> (date of circulation: 25.10.2017).
14. Roy, S. Study the effect of denier and fiber cut length on zeta potential of nylon and polyester fibers for sustainable / S. Roy, S. Ghosh, N. Bhowmick // Journal of Environmental Research and Development. – 2016. – Vol. 11. – № 2. – pp. 392–397 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.jerad.org/ppapers/download.php?vl=11&is=2&st=392> (date of circulation: 15.09.2017).
15. Yilmaz, F. Polymer Science / F. Yilmaz. – Croatia, Rijeka : InTech, 2013. – 256 p.
16. Fathiah, M.Z. The Role of Ionic Strength and Mineral Size to Zeta-Potential for the Adhesion of *P. putida* to Mineral Surfaces / M.Z. Fathiah, R.G. Edyvean // World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biotechnology and Bioengineering. – 2015. – Vol. 9. – No. 7. – pp. 805–810.
17. Bellmann, C. Electrokinetic Properties of Natural Fibres / C. Bellmann, A. Caspari, T. Loan Doan, E. Mäder // Polymer Research. – 2004. – pp. 23–37.

18. Моргун, В.Н. Патент РФ 2316750. Способ определения пластической прочности пенобетонной смеси / В.Н. Моргун; Заяв. 03.05.2006. Оpubл. 10.02.2008. Бюл. № 4.

References

2. Federal'nyj zakon № 261-FZ ot 23 nojabrja 2009 g. «Ob jenergoberezhenii i o povyshenii jenergeticheskoj jeffektivnosti».
5. Morgun, V.N. Struktura mezhpоровых peregorodok v penobetonnyh smesjah / V.N. Morgun, L.V. Morgun // Stroitel'nye Materialy. – 2014. – № 4. – S. 84–87.
6. Shahova, L.D. Nekotorye aspekty issledovanij strukturoobrazovanija jacheistyh betonov neavtoklavnogo tverdenija / L.D. Shahova // Stroitel'nye materialy: Nauka. – 2003. – № 2. – S. 4–7.
8. Morgun, L.V. Jeksperimental'naja ocenka ustojchivosti plenok PAV / L.V. Morgun, P.V. Smirnova, K.I. Kostylenko // Materialy MNPK «Stroitel'stvo-2010». – Rostov-na-Donu : RGSU, IJES, 2010. – S. 341–342.
9. Kostylenko, K.I. Zakonomernosti obespechenija strukturnoj ustojchivosti penobetonnyh smesej : diss. ... kand. tehn. nauk / K.I. Kostylenko. – Rostov-na-Donu, 2014. – 145 s.
10. Morgun, L.V. Strukturoobrazovanie i svojstva fibropenobetonov neavtoklavnogo tverdenija: Teorija i metodologija recepturno-tehnologicheskogo regulirovanija: diss. ... dokt. tehn. nauk / L.V. Morgun. – Rostov-na-Donu, 2005. – 336 s.
11. Smirnov, B.M. Fizika fraktal'nyh klasterov / B.M. Smirnov. – M. : Nauka, 1991. – 136 s.
12. Fadeeva, B.C. Formirovanie struktury plastichnyh past stroitel'nyh materialov pri mashinnoj pererabotke / B.C. Fadeeva. – M. : Strojizdat, 1972. – 222 s.
18. Morgun, V.N. Patent RF 2316750. Sposob opredelenija plasticheskoj prochnosti penobetonnoj smesi / V.N. Morgun; Zajav. 03.05.2006. Opubl. 10.02.2008. Bjul. № 4.

L.V. Morgun, D.A. Varyrin

Academy of Construction and Architecture, Don State Technical University, Rostov-on-Don

Controlling the Rate of Phase Transition in Fibro-Concrete Mixtures Using the Length of Reinforcing Fiber

Keywords: speed of phase transition; fiberfoamconcrete mixture; fiber length; zeta potential.

Abstract: In the present article, the possibility of controlling the kinetics of the plastic strength of fiberfoamconcrete mixtures by changing the length of the reinforcing fiber is considered. The aim of the study is to achieve an acceleration of the transition of viscous bonds in foam-concrete mixtures to elastic-plastic bonds. The hypothesis of the study – increasing the length of the introduced disperse reinforcement will have a positive effect on the rate of formation of clusters, from dispersed particles of the solid phase. Objectives of the study: to study the influence of fiber length on the kinetics of plastic strength of fiberfoamconcrete mixtures. The studies were carried out according to the current standard procedure. The conducted studies showed that the longer the fiber, the shorter the time interval in the foam concrete mixes of the phase transition “from viscous to solid” will be observed.

© Л.В. Моргун, Д.А. Вотрин, 2018

УДК 721.01

А.В. ПОПОВ, Р.А. КАЗАРЯН

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АРХИТЕКТУРНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ЖИЛИЩА СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

Ключевые слова: академия; временное жилище; вуз; высшее образование; институт; кампус; общежитие; студенческий городок; студенческое жилище; университет.

Аннотация: Как представляется, отдельным негативным фактором, оказывающим влияние на формирование качественного и комфортного студенческого жилища в России, является экономическая модель взаимоотношений задействованных в его функционировании экономических субъектов.

Объектом исследования являются здания и их комплексы для проживания студентов вузов.

Предметом является определение параметров связей между субъектами экономических отношений в области проектирования, строительства и эксплуатации студенческого жилища.

Целью исследования является разработка направлений оптимизации формирования архитектуры объектов, предназначенных для проживания студентов с учетом отдельных экономических особенностей.

Задачи исследования: выявить направления оптимизации среды с учетом сложившихся отношений задействованных экономических субъектов, специфики научно-образовательного труда и особенностей проживающей молодежи; разработать направления совершенствования архитектуры студенческого жилища высших учебных заведений.

В статье предложены авторские модели экономического взаимодействия субъектов, указаны направления возможной оптимизации ситуации с учетом отечественного и зарубежного опыта.

формирования жилища и его окружающего пространства, а также отдельные аспекты, влияющие на архитектурные решения такого жилища (климатические, социологические и др.), рассматривались в представляющих интерес в рамках данного исследования работах таких ученых, как: К.Ф. Сорокин [13], Б.Ю. Бранденбург [2], Л.А. Курочкин [5], О.В. Лилуева [6], И.С. Родионовская [4; 11; 10], Е.М. Генералова [3], В.П. Генералов [3], А.А. Кузнецова [3], Т.Е. Трофимова [10], Т.О. Сарвут [12], И.Б. Мельникова [7], К.И. Белобородова [7], Т.В. Сорокумова [14], С.В. Привезенцева [14], Л.В. Желнакова [4].

В рамках настоящей работы представляется интересным рассмотреть отдельные экономические аспекты архитектурного формирования жилища студенческой молодежи.

В результате обобщения обширной практики формирования студенческого жилища в Российской Федерации и за рубежом [1; 8; 9; 15] представляется, что отдельным фактором, продолжающим оказывать негативное влияние на формирование качественной и комфортной среды студенческого в России, является экономическая модель взаимоотношений задействованных в его функционировании экономических субъектов. Российский студент как основной пользователь такого жилища исключен из числа субъектов, прямо или косвенно оказывающих влияние на его качество и объемно-планировочные параметры. Единственное решение, находящееся в компетенции пользователя, – это отказ или согласие на предложенное койкоместо. Даже возможность переселения в другую комнату в здании остается на усмотрение коменданта, переселение же в другое здание студенческого городка, как правило, возможно лишь по специальному разрешению ректората. Остальные субъекты – вуз и его учредитель (как

Архитектурно-планировочные вопросы

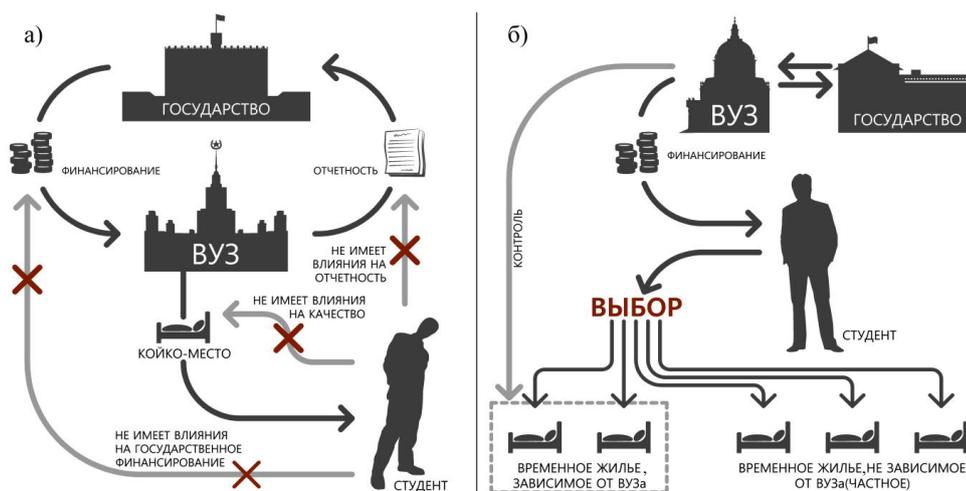


Рис. 1. Сравнение моделей экономических взаимоотношений в сфере предоставления временного жилища:
 а) – существующая безальтернативная модель предоставления жилища студентам;
 б) – перспективная модель предоставления жилища студентам

правило, государственное министерство), действовавшие в процессе предоставления долговременного жилища студенту, гораздо более заинтересованы в минимизации издержек, чем в качестве его среды.

В этом свете представляется два пути стимулирования повышения качества среды студенческого жилища.

Первый путь основывается на введении дополнительных (нерыночных) – ограничительных механизмов и ведет к дальнейшему ужесточению нормативных требований к общежитиям и кампусам. Он не представляется оптимальным ввиду уже существующей высокой нормативной зарегулированности вопросов проектирования и содержания студенческого жилища, которое при этом сохраняет низкое качество. Напротив, на основании ранее проведенного анализа нормативных требований представляется разумным дать большую свободу архитектору-автору, отказавшись от части требований, непосредственно не влияющих на безопасность объектов капитального строительства.

Второй путь основывается на рыночных механизмах и предполагает включение в процесс предоставления жилища конечного пользователя – студента, предоставления ему возможности выбора между различными предложениями комнат в разных корпусах студенческого городка, а также возможности реализации льготного права на жилище в коммерческих общежитиях. Реализовать такую возможность можно, например, через монетизацию данной льготы либо че-

рез особый сертификат, которым будет возможно как расплачиваться за место в общежитии, так и возмещать стоимость (либо часть стоимости) найма другого жилища. Представляется возможным допустить к управлению некоторыми корпусами в студенческих городках вузов частные управляющие компании либо предоставлять им места под строительство новых зданий на условиях инвестиционного сотрудничества. Такие компании будут вынуждены вести конкурентную борьбу за жильца-студента и на основании данного экономического стимула совершенствовать архитектуру своих основных активов – студенческого жилища.

Вышеописанная перспективная модель экономических взаимоотношений показана на рис. 1.

Система коммерческих общежитий имеет широкое развитие за рубежом в кампусах многих западных вузов (например, университет Ла-Рошель во Франции). В их комплексах и вокруг них равно представлены как частные общежития, так и общежития, принадлежащие вузу. Данные здания разнообразны, имеют различную архитектуру и различные предложения по параметрам предоставляемых комнат, удобств и перечню обслуживающих помещений и компонентов инфраструктуры.

Система объектов коммерческого временного жилища (доходных домов), в т.ч. для студентов, начала развиваться в России одновременно с западными странами, однако была уничтожена посредством национализации фон-

дов после октябрьской революции.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, представляется возможным экономическими методами оказать положительное влияние на качество архитектуры как вновь проектиру-

емых, так и реконструируемых объектов студенческого жилища, сделать их более гибкими, комфортными для конечных пользователей всех категорий и соответствующими их современным потребностям и личным предпочтениям.

Список литературы

1. Алексеев, Ю.В. Проблема функционально-планировочной организации зданий московских общежитий и пути их решения / Ю.В. Алексеев, Г.Ю. Сомов, Н.Г. Старостина, А.В. Попов // Жилищное строительство. – 2013. – № 4. – С. 8–11.
2. Бранденбург, Б.Ю. Жилые дома гостиничного типа для малосемейных : дисс. ... канд. арх. / Б.Ю. Бранденбург. – М., 1959. – 192 с.
3. Генералова, Е.М. К вопросу о типологическом разнообразии городского жилья для разных демографических групп / Е.М. Генералова, В.П. Генералов, А.А. Кузнецова // Сборник: Устойчивое развитие городской среды Сборник статей; АСИ СамГТУ. – Самара, 2016. – С. 120–123.
4. Желнакова, Л.В. Эко-доминантная составляющая проектирования дошкольных учреждений инклюзивной направленности в условиях урбосреды / Л.В. Желнакова, И.С. Родионовская // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2015. – № 4. – С. 105–112.
5. Курочкин, Л.А. Основные принципы проектирования жилой ячейки студенческого общежития : дисс. ... канд. арх. / Л.А. Курочкин. – М., 1971. – 204 с.
6. Лилуева, О.В. Архитектурное формирование технопарков на базе наукоградов : дисс. канд. арх. / О.В. Лилуева. – Нижний Новгород, 2011. – С. 185.
7. Мельникова, И.Б. Проблемы проектирования учреждений временного пребывания в России в историческом контексте / И.Б. Мельникова, К.И. Белобородова // Научное обозрение. – 2016. – № 6. – С. 52–56.
8. Попов, А.В. Принципы формирования архитектуры студенческого жилища высших учебных заведений : дисс. канд. арх. / А.В. Попов. – М., 2014.
9. Попов, А.В. Архитектурная оптимизация среды долговременного жилища при вузах / А.В. Попов, И.С. Родионовская // Жилищное строительство. – 2014. – № 1-2. – С. 52.
10. Родионовская, И.С. Детская рекреация в городской среде / И.С. Родионовская, Т.Е. Трофимова, Т.В. Сорокоумова // Научное обозрение. – 2016. – № 11. – С. 112–116.
11. Родионовская, И.С. Инновационные направления развития системы архитектурно-строительного образования на современном этапе / И.С. Родионовская // Экология урбанизированных территорий. – 2009. – № 3. – М. : Издательский дом Камертон. – С. 102–104.
12. Сарвут, Т.О. Принципы формирования среды обитания в арктическом регионе / Т.О. Сарвут // Вестник МГСУ. – 2018. – Т. 13. – № 2(113). – С. 130–140. – 274 с.
13. Сорокин, К.Ф. Архитектурно-планировочные решения зданий студенческих общежитий : дисс. канд. арх. / К.Ф. Сорокин. – М., 1953. – 208 с.
14. Сорокоумова, Т.В. Рекреационно-досуговая урбосреда для детского населения / Т.В. Сорокоумова, С.В. Привезенцева // Научное обозрение. – 2015. – № 14. – С. 50–53.
15. Popov, A.V. Ecological Optimization of the Architectural Environment of Higher Education Institutions in Moscow – The Use of Phyto-Metal Structures / A.V. Popov // Advanced Materials Research. – 2014. – Vols. 869-870. – Pp. 162–166.

References

1. Alekseev, Ju.V. Problema funkcional'no-planirovochnoj organizacii zdanij moskovskih obshhezhitij i puti ih reshenija / Ju.V. Alekseev, G.Ju. Somov, N.G. Starostina, A.V. Popov // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2013. – № 4. – S. 8–11.
2. Brandenburg, B.Ju. Zhilye doma gostinichnogo tipa dlja malosemejnyh : diss. ... kand. arh. / B.Ju. Brandenburg. – M., 1959. – 192 s.

3. Generalova, E.M. K voprosu o tipologicheskom raznoobrazii gorodskogo zhil'ja dlja raznyh demograficheskikh grupp / E.M. Generalova, V.P. Generalov, A.A. Kuznecova // Sbornik: Ustojchivoe razvitie gorodskoj srede Sbornik statej; ASI SamGTU. – Samara, 2016. – S. 120–123.
4. Zhelnakova, L.V. Jeko-dominantnaja sostavljajushhaja proektirovanija doshkol'nyh uchrezhdenij inkljuzivnoj napravlenosti v uslovijah urbosredy / L.V. Zhelnakova, I.S. Rodionovskaja // Izvestija Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2015. – № 4. – S. 105–112.
5. Kurochkin, L.A. Osnovnye principy proektirovanija zhil'noj jachejki studencheskogo obshhezhitija : diss. ... kand. arh. / L.A. Kurochkin. – M., 1971. – 204 s.
6. Lilueva, O.V. Arhitekturnoe formirovanie tehnoparkov na baze naukogradov : diss. kand. arh. / O.V. Lilueva. – Nizhnij Novgorod, 2011. – S. 185.
7. Mel'nikova, I.B. Problemy proektirovanija uchrezhdenij vremennogo prebyvanija v Rossii v istoricheskom kontekste / I.B. Mel'nikova, K.I. Beloborodova // Nauchnoe obozrenie. – 2016. – № 6. – S. 52–56.
8. Popov, A.V. Principy formirovanija arhitektury studencheskogo zhilishha vysshih uchebnyh zavedenij : diss. kand. arh. / A.V. Popov. – M., 2014.
9. Popov, A.V. Arhitekturnaja optimizacija srede dolgovremennogo zhilishha pri vuzah / A.V. Popov, I.S. Rodionovskaja // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2014. – № 1-2. – S. 52.
10. Rodionovskaja, I.S. Detskaja rekreacija v gorodskoj srede / I.S. Rodionovskaja, T.E. Trofimova, T.V. Sorokoumova // Nauchnoe obozrenie. – 2016. – № 11. – S. 112–116.
11. Rodionovskaja, I.S. Innovacionnye napravlenija razvitija sistemy arhitekturno-stroitel'nogo obrazovanija na sovremennom jetape / I.S. Rodionovskaja // Jekologija urbanizirovannyh territorij. – 2009. – № 3. – M. : Izdatel'skij dom Kamerton. – S. 102–104.
12. Sarvut, T.O. Principy formirovanija srede obitanija v arkticheskom regione / T.O. Sarvut // Vestnik MGSU. – 2018. – T. 13. – № 2(113). – S. 130–140. – 274 s.
13. Sorokin, K.F. Arhitekturno-planirovochnye reshenija zdanij studencheskikh obshhezhitij : diss. kand. arh. / K.F. Sorokin. – M., 1953. – 208 s.
14. Sorokoumova, T.V. Rekreacionno-dosugovaja urbosreda dlja detskogo naselenija / T.V. Sorokoumova, S.V. Privezenceva // Nauchnoe obozrenie. – 2015. – № 14. – S. 50–53.

A.V. Popov, R.A. Kazaryan

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Economic Aspects of Architectural Solutions for Students' Dormitories

Keywords: campus; student dormitory; housing; dormitory; student quarters; temporary dwelling; temporary housing; academy; institute; higher education; university.

Abstract: The economic model of economic relations of those involved in the operation and maintenance of student dormitories is a negative factor that affects the quality and comfort of housing. The object of research is buildings and halls of residence for student accommodation. The article aims to define the parameters of the links between subjects of economic relations in the design, construction and operation of student dormitories. The purpose of the study is to develop proposals for the formation of the architecture of objects designed to accommodate students, taking into account their economic features. The objectives of the study are as follows: to identify the aspects of environment optimization, taking into account the existing relations of the involved economic actors, the specifics of scientific and educational work and the characteristics of students; to develop directions for the improvement of architectural solutions for student dormitories at university campuses. The article offers the author's models of economic interaction of subjects and suggests the directions of possible optimization of the situation taking into account local and foreign experience.

© А.В. Попов, Р.А. Казарян, 2018

УДК 691.328

В.Г. СОЛОВЬЕВ, А.А. БАММАТОВ, И.Д. КУХАРЬ, М.Р. НУРТДИНОВ

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ФИБРЫ С БЕТОННОЙ МАТРИЦЕЙ

Ключевые слова: адгезия; сцепление; фибробетон; эффективность.

Аннотация: Целью исследования являлось определение сцепления стальной, стеклопластиковой и углеродной фибры с бетонной матрицей, которое является основным фактором, обеспечивающим получение фибробетонов с заданными свойствами. В рамках исследования последовательно решались следующие задачи: разработка адекватной методики определения сцепления между фиброй и бетонной матрицей, проведение экспериментальных исследований с различными видами фибры, оценка полученных результатов и эффективности работы фибры в бетонной матрице. В результате проведенных исследований установлено, что средняя максимальная нагрузка при испытании на вырыв стальной фибры составляет 0,21–0,33 кН, стеклопластиковой – 0,15 кН, углеродной – 0,07 кН, а эффективность использования сечений составляет 39,1–60,9, 5,8 и 3,4 % соответственно. Сделаны выводы о направлениях дальнейших исследований и перспективах применения неметаллической фибры.

Фибробетон – это бетон, армированный дисперсными волокнами (фибрами). Такой бетон обладает повышенной трещиностойкостью, прочностью на растяжение, ударной вязкостью, сопротивлением истираемости. В ряде случаев изделия и конструкции из фибробетона можно изготавливать без применения арматурных каркасов или сеток, что в значительной степени упрощает производство [1].

Повышение физико-механических характеристик фибробетона осуществляется за счет вовлечения фибры в совместную работу с бетонной матрицей при различных нагрузках. Это возможно за счет сцепления фибры и цемент-

ного камня. Под сцеплением подразумевается способность фибры воспринимать напряжения при воздействии внешних нагрузок [2–4]. Сцепление между фиброй и цементным камнем по принципу действия можно разделить на два типа: адгезионное и механическое [5].

Адгезионным называется сцепление, образующееся при межмолекулярном взаимодействии в поверхностном слое между фиброй и бетонной матрицей. Адгезионное сцепление в большей степени зависит от материала, из которого изготовлена фибра, и имеет максимальные значения для металлов.

Механическое сцепление возникает у фибры с непрямолинейной геометрической формой (выпуски, изгибы и т.п.), которая при внешней нагрузке перераспределяет усилие среза на бетонную матрицу [6; 7]. Механическое сцепление в значительно большей степени определяет эффективность работы фибры при нагружении.

Целью проведенного исследования являлось определение влияния материала и формы фибры на ее сцепление с цементно-песчаной матрицей. Эффективность материала определялась как процент использования сечения при воздействии внешних нагрузок, вычисляемый как отношение действующих напряжений к предельно допустимым σ/σ_{\max} и выражалась в процентном соотношении, где 100 % соответствует максимальному использованию сечения фибры до ее разрыва или вырыва из цементной матрицы.

При проведении испытаний фиксировались значения приложенной нагрузки, соответствующие предельному состоянию, а также перемещение фибры под действием вырывающей нагрузки.

При испытании возникали следующие предельные состояния: нарушение сцепления фибры с цементным камнем, разрыв фибры при достижении ее предела прочности или разруше-

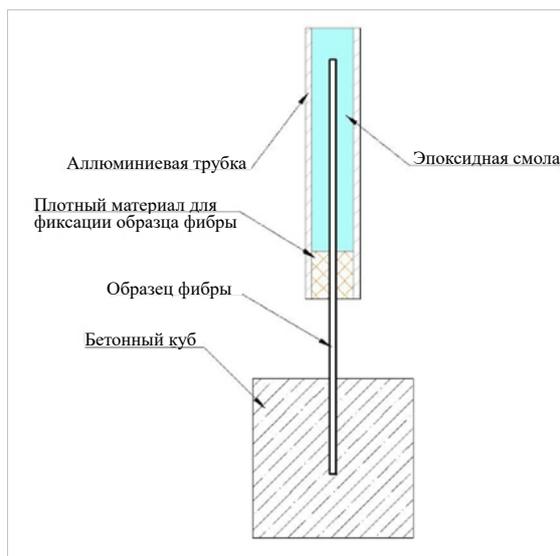


Рис. 1. Схема образца для проведения испытания

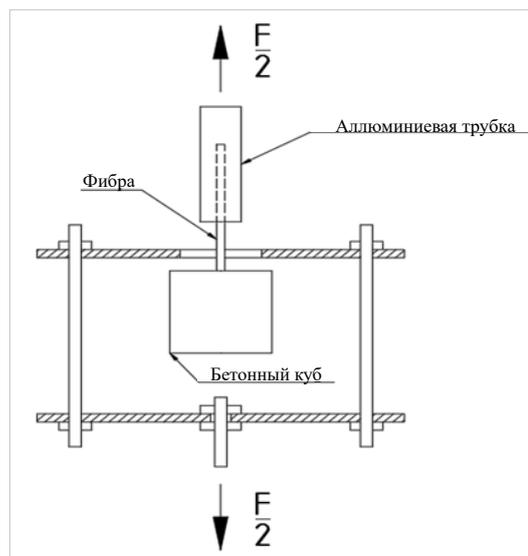


Рис. 2. Схема оснастки для проведения испытаний

ние бетонного образца.

Для проведения испытаний изготавливались образцы, схема которых приведена на рис. 1.

Каждый образец состоял из трех основных элементов: бетонного кубика, отдельной фибры и алюминиевой трубки.

Алюминиевая трубка в данной схеме необходима для равномерной передачи выдерживающего усилия. Эпоксидная смола служит связующим между трубкой и фиброй, прочно фиксируя последнюю в требуемом положении.

При изготовлении образцов алюминиевая трубка диаметром 10 мм нарезается на сегменты по 45 мм, затем изготавливается пробка из пенополистирола для временной фиксации образца фибры. Фибру необходимо зафиксировать таким образом, чтобы она выступала на 15 мм от края трубки – эта часть в последующем будет заделана в бетон. Фиксация фибры и трубки выполняется эпоксидным клеем.

Бетонные кубы размером $20 \times 20 \times 20$ мм изготавливаются из мелкозернистого бетона. В данном исследовании мелкозернистый бетон был изготовлен из цемента марки М500 и кварцевого песка с модулем крупности 2,0 при соотношениях Ц : П = 1 : 2 и В/Ц = 0,25. Фибра фиксировалась в бетонных образцах на глубину в 10 мм.

Контрольные образцы мелкозернистого бетона размером $70 \times 70 \times 70$ мм изготавливались из такого же состава и после 28-суточной выдержки в нормальных условиях были испытаны

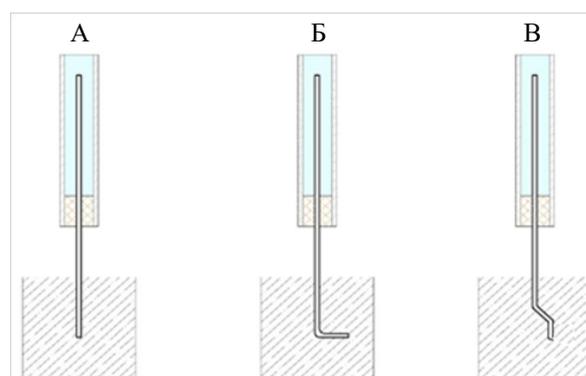


Рис. 3. Типы стальных волокон

на определение прочности на сжатие согласно ГОСТ 10180-2012. Средняя прочность образцов составила $R_{cp} = 32,4$ МПа, что соответствует классу бетона по прочности при сжатии В25.

Испытание образцов заключается в измерении усилия вырыва фибры из бетонного куба. Испытание проводили на испытательной машине Instron 3382. Нагружение осуществлялось с постоянной скоростью перемещения траверсы. Схема оснастки для проведения испытаний представлена на рис. 2.

В рамках исследования определялась эффективность работы трех высокомодульных видов фибры: стальной, композитной стеклопластиковой и углеродной. Стальная фибра, применяемая в исследовании, была трех типов: прямолинейная, с краем, отогнутым на 90° , и с краем, отогнутым на 45° . Схема заделки и виды

Таблица 1. Результаты испытаний

Номер образца	Тип фибры	Площадь сечения	Максимальная нагрузка	Максимальное напряжение	Предел прочности при растяжении	Эффективность использования сечения [%]	
		[мм ²]	[кН]	[МПа]	[МПа]	образца	средняя
1	Стальная, тип А	0,785	0,21	267,5	690	38,8	39,1
2			0,25	318,5		46,2	
3			0,20	254,8		36,9	
4			0,24	305,7		44,3	
5			0,16	203,8		29,5	
6	Стальная, тип Б	0,785	0,31	394,9	690	57,2	60,9
7			0,24	305,7		44,3	
8			0,49	624,2		90,5	
9			0,28	356,7		51,7	
10			0,33	420,4		60,9	
11	Стальная, тип В	0,785	0,46	586,0	690	84,9	48,0
12			0,23	293,0		42,5	
13			0,27	343,9		49,8	
14			0,23	293,0		42,5	
15			0,11	140,1		20,3	
16	Композитная	3,14	0,12	38,2	800	4,8	5,8
17			0,19	60,5		7,6	
18			0,13	41,4		5,2	
19			0,13	41,4		5,2	
20			0,16	51,0		6,4	
21	Углеродная	0,32	0,08	87,0	2300	3,8	3,4
22			0,06	65,2		2,8	
23			0,10	108,7		4,7	
24			0,05	54,3		2,4	
25			0,07	76,1		3,3	

стальной фибры приведены на рис. 3. Углеродная фибра была в виде аппретированных волокон, собранных в пучок. Для каждого вида и типа фибры были изготовлены серии образцов, результаты испытаний которых приведены в табл. 1.

В результате проведенных исследований установлено, что средняя максимальная нагрузка при испытании на вырыв отдельной стальной фибры типов А, Б и В составляет 0,21, 0,33 и 0,26 кН соответственно, композитных стеклопластиковых – 0,15 кН, углеродных – 0,07 кН.

Анализируя результаты, полученные при испытаниях трех видов стальной фибры, следует отметить наибольшую эффективность использования сечения у стальной фибры с

«Г»-образными отогнутыми концами, которая составила 60,9 %. При этом, учитывая результаты, полученные для прямолинейной стальной фибры типа А, за счет адгезионного сцепления обеспечивается 39,1 % эффективного использования и 21,8 % за счет механического. Для стальной фибры типа В механическое сцепление обеспечивает только 8,9 % эффективного использования сечения.

Для композитной фибры эффективность использования сечения составляет 5,8 %, а для углеродной – 3,4 %, но при этом максимальная нагрузка при вырыве составляет 44,2 и 21,8 % по сравнению со стальной фиброй типа Б. Полученные значения указывают на высокий потенциал фибробетонов с углеродной и компо-

зитной фиброй при увеличении их сцепления с матрицей, в то время как эффективность использования сечения стальной фибры уже близка к максимальной.

На современном этапе развития фибробетонов стальная фибра получила наибольшее распространение за счет высокого эффективного использования сечения, которое составляет от 39 до 61 %, но при этом она обладает рядом недостатков, таких как коррозия, элек-

тропроводность, высокая плотность и теплопроводность. Данные недостатки отсутствуют у композитной и углеродной фибры, но их широкое использование сдерживается низкими значениями эффективного использования сечений – 5,8 и 3,4 %, повышение которых является одной из перспективных задач, решение которых позволит получить новые композитные материалы для широкого применения в строительстве.

Список литературы

1. Баженов, Ю.М. Технология бетонов / Ю.М. Баженов. – М. : Изд-во АСВ, 2002. – 500 с.
2. Соловьев, В.Г. Особенности производства сталефибробетонных изделий и конструкций / В.Г. Соловьев, А.Ф. Бурьянов, М.С. Елсуфьева // Строительные материалы. – 2014. – № 3. – С. 18–21.
3. Соловьев, В.Г. Особенности формирования структуры сталефибробетона при тепловой обработке / В.Г. Соловьев, А.Ф. Бурьянов, Х.-Б. Фишер // Строительные материалы. – 2015. – № 9. – С. 43–46.
4. Елсуфьева, М.С. Применение расширяющихся добавок в сталефибробетоне / М.С. Елсуфьева, В.Г. Соловьев, А.Ф. Бурьянов // Строительные материалы. – 2014. – № 8. – С. 60–63.
5. Литвинов, А.В. Исследования влияния параметров дисперсного армирования на свойства фибробетона. Горный информационно-аналитический бюллетень / А.В. Литвинов, А.А. Шубин. – 2002.
6. Холмянский, М.М. Контакт арматуры с бетоном / М.М. Холмянский. – М. : Стройиздат, 1981. – 184 с.
7. Ненахов, С.А. Адгезия. Основные термины и определения / С.А. Ненахов // Клеи. Герметики. Технологии. – 2007. – № 4. – С. 2–6.

References

1. Bazhenov, Ju.M. Tehnologija betonov / Ju.M. Bazhenov. – M. : Izd-vo ASV, 2002. – 500 s.
2. Solov'ev, V.G. Osobennosti proizvodstva stalefibrobetonnyh izdelij i konstrukcij / V.G. Solov'ev, A.F. Bur'janov, M.S. Elsufo'eva // Stroitel'nye materialy. – 2014. – № 3. – S. 18–21.
3. Solov'ev, V.G. Osobennosti formirovanija struktury stalefibrobetona pri teplovoj obrabotke / V.G. Solov'ev, A.F. Bur'janov, H.-B. Fisher // Stroitel'nye materialy. – 2015. – № 9. – S. 43–46.
4. Elsufo'eva, M.S. Primenenie rasshi-rjajushhihsja dobavok v stalefibrobetone / M.S. Elsufo'eva, V.G. Solov'ev, A.F. Bur'janov // Stroitel'nye materialy. – 2014. – № 8. – S. 60–63.
5. Litvinov, A.V. Issledovanija vlijanija parametrov dispersnogo armirovanija na svojstva fibrobetona. Gornyj informacionno-analiticheskij bjulleten' / A.V. Litvinov, A.A. Shubin. – 2002.
6. Holmjanskij, M.M. Kontakt armatury s betonom / M.M. Holmjanskij. – M. : Strojizdat, 1981. – 184 s.
7. Nenahov, S.A. Adgezija. Osnovnye terminy i opredelenija / S.A. Nenahov // Klei. Germetiki. Tehnologii. – 2007. – № 4. – S. 2–6.

V.G. Soloviev, A.A. Bammatov, I.D. Kuhar, M.R. Nurtdinov
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

The Efficiency of Interaction of Various Fibers with a Concrete Matrix

Keywords: fiber-reinforced concrete; adhesion, adhesion; efficiency.

Abstract: The purpose of the study is to determine the adhesion of steel, fiberglass and carbon fiber to the concrete matrix, which is the main factor ensuring the production of fiber-reinforced concrete with specified properties. Within the framework of the research, the following tasks were consistently solved: the development of an adequate technique for determining the adhesion between fiber and the concrete matrix, carrying out experimental studies with various types of fiber, evaluating the results and the efficiency of the fiber in the concrete matrix. As a result of the conducted studies, it was found that the average maximum load in the test for breaking steel fiber is 0.21–0.33 kN, fiberglass – 0.15 kN, carbon – 0.07 kN, and the efficiency of using cross sections is 39.1–60.9, 5.8 and 3.4 % respectively. Conclusions are made about the directions of further research and the prospects for using non-metallic fibers.

© В.Г. Соловьев, А.А. Бамматов, И.Д. Кухарь, М.Р. Нуртдинов, 2018

УДК 711.42

Н.А. ЭМИХ

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО- ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ГОРОДА

Ключевые слова: городская структура; градостроительное планирование; градостроительный анализ; градостроительство; планировочная организация; пространственная модель развития; функциональная структура.

Аннотация: Для того чтобы понять, как живет город и что влияет на изменение его структуры, стоит обратиться к его истории и проанализировать ход ее развития, выделить доминантные события. Каждый город мира развивался по своему сценарию, анализ которого приведет к пониманию существующих сегодня проблем и позволит прогнозировать возможные проблемы в будущем. На примере анализа города Мадрид выявлен трудовой катализатор развития городской структуры.

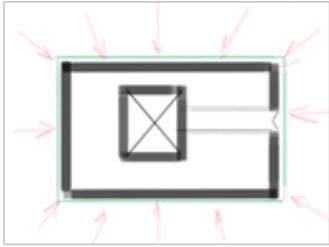
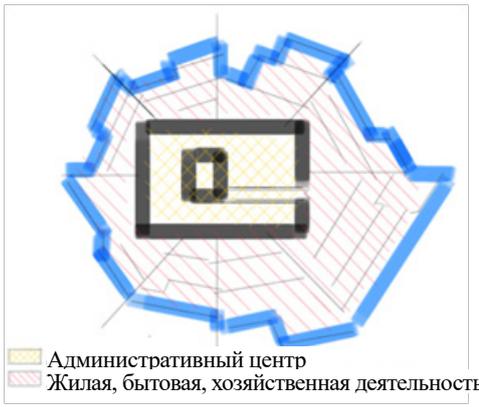
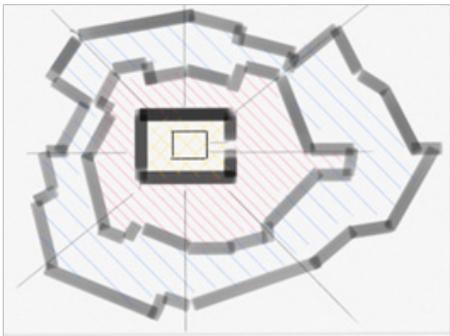
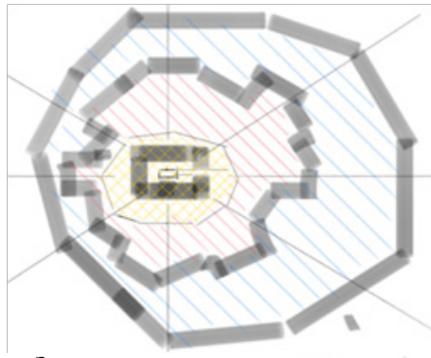
При градостроительном анализе истории жизни города наиболее показательным является сопоставление структурных и функциональных изменений, происходивших с городом от начала его зарождения.

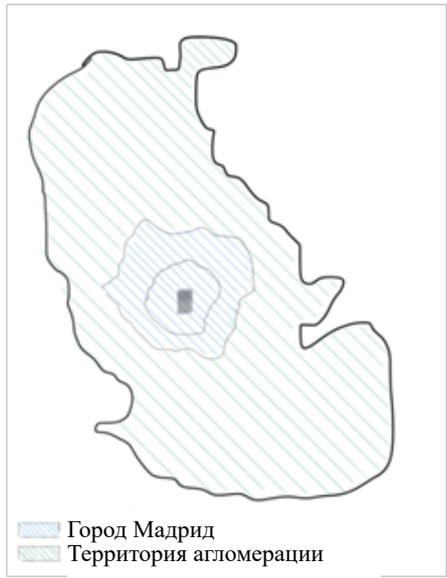
Первое упоминание о Мадриде относится к IX в., когда Кордовский эмир Муххамед I построил крепость на холме близ реки Мансанарес для защиты подступов к Толедо, города-центра, от леонцев и кастильцев (около 852–886). Образовалось небольшое поселение, вместе с крепостью они занимали площадь в 17 гектар. Необходимость оборонять город заставила правителей принять ряд планировочных решений, которые смогли создать более защищенное поселение. Капитальным решением было возведение оборонительной стены в XI в., она охватывала площадь в 33 гектара. С 1453 г. ближайшие к крепостным стенам на-

делы, которые считались самыми ценными, уступили представителям местной олигархии. Городская стена перестает быть городской оградительной стеной, а становится административной границей, отделяющей центр. К 1480 г. территория в пределах городских стен исчерпывает весь запас свободных территорий. Это все больше подпитывало активность в освоении земель за пределами города. Филипп II назначил Мадрид в 1561 г. постоянной резиденцией королевского двора и столицей государства. Численность населения столицы была 12 700 человек.

Немыслимый скачок в увеличении площади города пришелся на конец XVI в. К 1565 г. город разросся до 134 гектаров, в него перебрались не только семья короля и его свита, но и все муниципальные учреждения государства. К 1597 г. число жителей в Мадриде приблизилось к сотне тысяч человек. Население увеличилось в 4 раза всего за 40 лет. Самые старые городские зоны были подвергнуты перестройке и реорганизации. 15 ноября 1623 г. Филипп IV провел торжественную церемонию, заложив первый камень Мадридского собора. Укрепляется функция религиозного центра. К началу XVII в. население города достигло 130 тыс. человек, а площадь увеличилась до 700 гектар. В 1759 г. испанский трон переходит к Карлу III. До Карла основными объектами строительства были объекты для размещения власти и знати, это дворцы и соборы, и жилье горожан росло стихийно. Карл III изменил сложившуюся традицию: издал ряд указов, изменивших образ жизни горожан и, главное, с точки зрения развития градостроительного ремесла принял генеральный план города, который регулировал строительство в городе. К началу XX в. насе-

Таблица 1. Характер мадридской агломерации

Период	Планировочная структура	Функциональная структура	Схема
IX в.	Город-крепость	Защита правителя	
XV в.	Моноцентрическая структура	Центр приложения труда, торговли	 <p> Административный центр Жилая, бытовая, хозяйственная деятельность </p>
XVI в.	Моноцентрическая, сложный транспортный каркас, плотная застройка	Центр приложения труда, торговли	 <p> Зона активного освоения Административный центр Зона жилой, бытовой, хозяйственной деятельности </p>
XVII в.	Увеличение территории в 4 раза	Расширение административного центра. Добавление территории для размещения жилья	 <p> Зона активного освоения Административный центр Зона жилой, бытовой, хозяйственной деятельности </p>

Период	Планировочная структура	Функциональная структура	Схема
XVIII в.	<p>Определение четких городских границ. Появление городских магистралей. Упорядочивание застройки по кварталам</p>	<p>Появляются функции культурного центра. Появление мест развлечения городского значения. Религиозный центр</p>	 <p>Городские магистралы</p>
XX в.	<p>Свободные от застройки территории практически отсутствуют. Транспортные артерии закрепились в структуре</p>	<p>Основной функцией становится торговля. Сельское хозяйство сокращается до индивидуального хозяйства</p>	 <p>Городские магистралы Зона торговых площадей</p>
XXI в.	<p>Сложная агломерационная структура</p>	<p>Функция финансового центра</p>	 <p>Город Мадрид Территория агломерации</p>

ление Мадрида достигло почти миллиона человек, оно увеличилось в два раза по сравнению с 1870 г. Дальнейшее развитие Мадрида приобрело

агломерационный характер. О характере мадридской агломерации имеется множество информации (табл. 1).

В результате анализа катализатором основного развития и изменения планировочной и функциональной структуры Мадрида выявлены трудовые доминанты города, которые определяют город в жизни страны, региональной системе, внутреннем устройстве.

Список литературы

1. Брокгауз, Ф.А. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона / Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон. – М. : Директ-Медиа, 2014. – № 1. – С. 52.
2. Шенк, Б.А. Трамвай / Б.А. Шенк, М.Р. Ван Ден Торн. – М. : Издательство de Alk (Нидерланды), 2007.
3. Алексеев, Ю.В. Градостроительное планирование поселений : учеб. для вузов: в 5 т. / Ю.В. Алексеев, Г.Ю. Сомов. – М. : Изд-во АСВ, 2003. – Т. 1: Эволюция планирования. – 2003. – С. 156–198.
4. Алексеев, Ю.В. Эволюция градостроительного планирования поселений : учебник для студентов вузов: в 2-х. т. / Ю.В. Алексеев, Г.Ю. Сомов. – М. : АСВ, 2014. – Т. 2: Переход к постиндустриальному периоду. – 2014. – С. 348–359.

References

1. Brokgauz, F.A. Jenciklopedicheski slovar' Brokgauza i Efrona / F.A. Brokgauz, I.A. Efron. – M. : Direkt-Media, 2014. – № 1. – S. 52.
2. Shenk, B.A. Tramvai / B.A. Shenk, M.R. Van Den Torn. – M. : Izdatel'stvo de Alk (Niderlandy), 2007.
3. Alekseev, Ju.V. Gradostroitel'noe planirovanie poselenij : ucheb. dlja vuzov: v 5 t. / Ju.V. Alekseev, G.Ju. Somov. – M. : Izd-vo ASV, 2003. – T. 1: Jevoljucija planirovanija. – 2003. – S. 156–198.
4. Alekseev, Ju.V. Jevoljucija gradostroitel'nogo planirovanija poselenij : uchebnik dlja studentov vuzov: v 2-h. t. / Ju.V. Alekseev, G.Ju. Somov. – M. : ASV, 2014. – T. 2: Pehod k postindustrial'nomu periodu. – 2014. – S. 348–359.

N.A. Emikh

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Urban Planning Analysis of the Influence of Historical Processes on the Change of the Functional-Planning Structure of the City

Keywords: city structure; spatial model of development; planning organization; functional structure; urban planning; urban planning analysis.

Abstract: In order to understand how the city lives and what influences changes in its structure, it is worth looking into its history and analyzing the course of its development, highlighting the dominant events. Every city in the world developed according to its own scenario; the analysis of this scenario will lead to an understanding of the problems existing today and predicting possible problems in the future. Based on the analysis of Madrid, a labor catalyst for the development of the city structure has been identified.

© Н.А. Эмих, 2018

УДК 332.871

А.С. КАРНАУХОВА, К.В. ЧЕПЕЛЕВА

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск;

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА ГОРОДА НОРИЛЬСКА

Ключевые слова: внутренние и внешние факторы; жилищный фонд; инновационное развитие; Норильск; стратегические направления.

Аннотация: В статье представлены стратегические направления развития жилищного фонда города Норильска в форме дорожной карты с учетом специфических характеристик и оценки жилищного фонда на основе *SWOT*-анализа. Целью исследования является разработка стратегических направлений развития жилищного фонда Норильска с учетом его текущего состояния и влияния внешней среды. Среди основных задач исследования: оценка состояния и стратегический анализ жилищного фонда города, разработка мероприятий, направленных на развитие жилищного фонда Норильска. Методика исследования заключается в применении стратегических инструментов (*SWOT*-анализ, дорожное картирование). Гипотеза исследования заключается в том, что разработка стратегии развития жилищного фонда на уровне города начинается с определения ориентиров (направлений), которые заложены в региональной стратегии и программах развития. Результатом исследования является разработка дорожной карты, позволяющая систематизировать мероприятия, направленные на модернизацию жилищного фонда города Норильска.

Арктические макрорегионы на данный момент находятся в центре внимания научных и правительственных программ. Ввиду наличия огромного количества полезных ископаемых, возможности наращивания объемов промышленного производства и освоения новых территорий в Заполярье будет наблюдаться рост населения. Развитие Арктики осуществляется во многих направлениях и требует высококвалифицированных кадров, которые должны быть обеспечены комфортным жильем. В суровом

регионе, в городе Норильске, обеспечение комфортной городской среды – одно из приоритетных направлений. На сегодняшний день жилищный фонд Норильска отличается большим количеством ветхого жилья, наличием объектов незавершенного строительства. Ввиду суровых климатических условий в городе отсутствует комплексное благоустройство. Высокая стоимость ресурсов повышает риски возникновения аварий на объектах жилищного хозяйства.

Проблемы развития Арктических территорий являются актуальными, т.к. существует множество научных статей, в которых раскрываются основные проблемы развития Арктических территорий. Особенности развития российской Арктики, формирование новой арктической политики изложены В.В. Наумовым, И.В. Никулкиной, В.И. Толстяковой [3], Л.Н. Поповой, А.В. Михайловой и др. Основной программой по модернизации жилищного фонда Красноярского края является «Реформирование и модернизация жилищно-коммунального хозяйства» [1].

Первоначальным этапом исследования был анализ статистических данных, характеризующих жилищный фонд города Норильска. Согласно статистике, число проживающих в ветхих жилых домах в 2006 г. составляло 14453 чел., к 2016 г. число проживающих сократилось до 8354 чел. Число проживающих в аварийных жилых домах на 2006 г. составляло 5782 чел., на 2014 г. – 914 чел. [4]. Для выявления сильных и слабых сторон жилищного фонда Норильска был составлен *SWOT*-анализ, приведенный в табл. 1.

По результатам *SWOT*-анализа можно сделать вывод, что для модернизации фонда нужны инновационные подходы с учетом современных технологий, национальной безопасности, сохранения окружающей среды, источников финансирования.

Для решения проблем, связанных с состо-

Таблица 1. SWOT-анализ состояния и перспектив развития жилищного фонда города Норильска [2]

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
Возросшая необходимость в мобильном быстровозводимом жилье: блочном, модульном (для вахтовых поселков)	Ограниченность развития придомовых территорий (суровый климат не позволяет осуществить полноценное озеленение территории). Короткий период, в котором возможно проведение основных мероприятий по благоустройству
Реализация мероприятий по формированию комфортной городской среды, предусмотренных Генпланом городского округа	Большое количество домов, инженерных сетей, находящихся в ветхом и аварийном состоянии, а также наличие объектов незавершенного строительства
Возможности (O)	Угрозы (T)
Развитие государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 г.»	Сокращение числа строительных организаций
Реализация долгосрочной муниципальной целевой программы «Развитие объектов социальной сферы, капитальный ремонт объектов коммунальной инфраструктуры и жилищного фонда муниципального образования город Норильск на период 2011–2020 гг.»	Стагнация рынка недвижимости
Реализация мероприятий по модернизации инженерных объектов трубопровода, тепло-, водоснабжения, канализации, объектов электрохозяйства	Высокая стоимость ресурсов. Усложнение строительных работ и высокая себестоимость услуг, обусловленные природно-климатическими особенностями города Норильска и его территориальной удаленностью
В связи с выводом из эксплуатации ветхого и аварийного жилья необходимо его заменить современным и комфортным	Повышение рисков возникновения аварий на объектах жилищно-коммунального хозяйства, связанных с физическим старением основных фондов

Таблица 2. Дорожная карта развития жилищного фонда Норильска [1]

Пункт дорожной карты	Ответственный исполнитель	Срок	Ожидаемый результат
Модернизация жилого фонда городского округа города Норильска			
Внедрение государственной программы «Реформирование и модернизация жилищно-коммунального хозяйства»	Правительство РФ, местные власти региона	До 2030 г.	– снижение доли аварийных и ветхих строений в общем количестве строений до 0,3 %; – снос 61304 м ² аварийных и ветхих строений; – снижение доли заселенных квартир в аварийном и ветхом жилищном фонде до 2,5 %; – формирование региональных систем капитального ремонта многоквартирных домов
Обеспечение надежной эксплуатации объектов коммунальной инфраструктуры муниципального образования город Норильск	Правительство РФ, местные власти региона	До 2030 г.	– сокращение объемов жилищного фонда, требующего проведения капитального ремонта; – уменьшение аварийного жилищного фонда; – ремонт 58862 метров инженерных сетей
Программа «Развитие объектов социальной сферы, капитальный ремонт объектов коммунальной инфраструктуры и жилищного фонда муниципального образования город Норильск»	Правительство РФ, местные власти региона, Управление жилищно-коммунального хозяйства Администрации г. Норильска	До 2020 г.	– обеспечение безаварийного функционирования объектов коммунальной инфраструктуры; – создание безопасных условий проживания; – повышение качества предоставления жилищно-коммунальных услуг
Программа «Энергоэффективность и развитие энергетики»	Правительство РФ, местные власти региона	До 2030 г.	– стимулирование рационального потребления коммунальных услуг; – повышение энергосбережения

янием объектов коммунальной инфраструктуры и жилищного фонда, необходимо проведение капитального ремонта инженерных сетей с применением современных материалов, имеющих более продолжительные сроки службы. Ожидаемый промышленный эффект от реализации мероприятий программы заключается в том, что в связи с привлечением более квалифицированных специалистов возрастает эффективность производства. Дорожная карта по развитию жилищной сферы города Норильска приведена в табл. 2.

Разработка дорожной карты позволяет си-

стематизировать информацию, представленную в федеральных и муниципальных программах, направленных на улучшение качества жизни населения, формирование комфортной городской среды и модернизацию жилищного фонда города. Все мероприятия, изложенные в дорожной карте, рассчитаны на долгосрочный период (до 2030 г.) и позволяют решить проблемы жилищной сферы города, снижения доли аварийного жилищного фонда, повышения энергоэффективности, формирования конкурентного рынка услуг по управлению жилой недвижимостью с помощью различных механизмов.

Список литературы

1. Об утверждении государственной программы Красноярского края «Реформирование и модернизация жилищно-коммунального хозяйства» (с изменениями на 13 марта 2018 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/465806464>.
2. SWOT-анализ муниципального образования города Норильска [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://gossmi.ru/page/gos1_3.htm.
3. Наумов, В.В. Особенности социально-экономического развития арктической зоны Российской Федерации в современных условиях / В.В. Наумов, И.В. Никулкина, В.И. Толстякова // Вестник экономической интеграции. – 2012. – № 6. – С. 82–94.
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_14p/Main.htm.

References

1. Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Krasnojarskogo kraja «Reformirovanie i modernizacija zhilishhno-kommunal'nogo hozjajstva» (s izmenenijami na 13 marta 2018 goda) [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://docs.cntd.ru/document/465806464>.
2. SWOT-analiz municipal'nogo obrazovaniya goroda Noril'ska [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://gossmi.ru/page/gos1_3.htm.
3. Naumov, V.V. Osobennosti social'no-jekonomicheskogo razvitija arkticheskoj zony Rossijskoj Federacii v sovremennyh uslovijah / V.V. Naumov, I.V. Nikulkina, V.I. Tolstjakova // Vestnik jekonomicheskoy integracii. – 2012. – № 6. – S. 82–94.
4. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_14p/Main.htm.

A.S. Karnaukhova, K.V. Chepeleva
Siberian Federal University, Krasnoyarsk;
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

Strategic Directions of the Development of the Housing Stock in the City of Norilsk

Keywords: strategic directions; housing stock; Norilsk; internal and external factors; innovative development.

Abstract: The article presents strategic directions for the development of the housing stock in the city of Norilsk, in the form of a road map, taking into account the specific characteristics and the assessment of the housing stock based on SWOT analysis. The purpose of the study is to develop strategic directions for the development of the housing stock of Norilsk, taking into account its current state and the influence of the external environment. Among the main tasks of the study are assessment of the state and strategic analysis of the housing stock of the city, development of measures aimed at developing the housing stock of Norilsk. The research methodology consists in the use of strategic tools (SWOT analysis, road mapping). The hypothesis of the study is that the development of a housing development strategy at the city level begins with the identification of the orientations (directions) that are embedded in the regional development strategy and programs. The result of the study is the development of a road map, which allows systemizing measures aimed at the modernization of the housing stock of the city of Norilsk.

© А.С. Карнаухова, К.В. Чепелева, 2018

УДК 33

*Е.С. КОВАЛЕВСКАЯ, Ю.И. КОВАЛЕВСКАЯ**ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,**г. Санкт-Петербург;**ООО «ИнтерСтройПроект», г. Санкт-Петербург*

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ОДНО ИЗ ЗНАЧИМЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАКАЗА

Ключевые слова: государственный заказ; проектная деятельность; проблемы проектирования; проектирование строительства; современные технологии; электронизация систем.

Аннотация: Целью настоящего исследования является оценка отрасли проектирования строительства как важнейшего направления в развитии экономики страны при реализации государственного заказа. Достижение поставленной цели возможно при выявлении причин существующих проблем и использовании предложенных вариантов преодоления негативных тенденций. Применение методов анализа и синтеза позволило сформулировать предложения по комплексному совершенствованию проектной отрасли на разных уровнях государственного управления.

Отрасль проектирования строительства имеет большое значение для эффективного развития экономики страны и улучшения уровня жизни ее граждан. Взаимодействие государства в лице заказчика и представителей бизнес-сообщества при проектировании объектов и тем самым выполнении государственного заказа нуждается в совершенствовании и улучшении способов этого взаимодействия.

В течение последних вот уже почти десяти лет экономика нашего государства, Российской Федерации, переживает сложный период, связанный с нестабильной внешнеэкономической обстановкой, все ожесточающимися экономическими санкциями, мировыми кризисами. Но вопреки всем вызовам национальная экономика России продолжает развиваться, преодолевает объективные и субъективные трудности и начи-

нает восстанавливаться. Это связано как с усилением государственной власти, направленным на защиту национальных интересов и обеспечение безопасности, грамотным расставлением социально-экономических приоритетов внутри страны, так и с поддержкой отраслей народного хозяйства, созданием условий для концентрации бюджетных средств на социально значимых направлениях, в целях этого развития создается и совершенствуется правовая база.

В этой статье мы хотим остановиться на проектной деятельности, которой, на наш взгляд, уделяется недостаточно внимания и которая, по своей сути, лежит в основе практически всех процессов создания материальных ценностей капитального характера, создания основных фондов предприятий всех отраслей экономики, формирования благоприятных условий для жизни граждан страны.

В связи с тем, что все направляемые государством усилия на федеральном и региональных уровнях в виде целевых бюджетных ассигнований имеют в своей основе правовые нормы Федерального закона «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 № 44-ФЗ, получение заказов на проектирование социально значимых объектов проектными организациями сопряжено с участием в конкурсных процедурах, проводимых государственными заказчиками [5]. Поэтому более чем актуально рассмотреть особенности и проблемы, возникающие при получении и исполнении государственного заказа.

К сожалению, «бурные» 90-е годы крайне негативно сказались на уровне и качестве проектирования. Фактически сегодня, в XXI в.,

проектирование, как и в ранний период истории СССР, вновь стало наиболее «узким местом» строительной отрасли. Но если с 1929 г. правительство решало этот вопрос путем создания специализированных проектных предприятий и институтов, в т.ч. научно-исследовательских, которые смогли справиться с возрастающей на тот момент сложностью проектируемых объектов и сокращением сроков выпуска новой продукции, то переход на рыночные рельсы привел к банкротству практически всех проектных институтов полного цикла, которые обеспечивали плановый выпуск нужной документации для решения экономических задач регионов и отраслей. К настоящему времени созданы десятки и сотни микро-, малых и средних предприятий, которые сконцентрировались на решении узких задач, которые крайне важны для строительной отрасли. Так, одни занимаются изысканиями, другие – архитектурно-конструкторской деятельностью, третьи – разработкой разделов инженерных сетей, четвертые – исследованиями в области реставрации и т.д. Организация, выигравшая конкурс на комплексное проектирование, не в силах содержать всех специалистов и привлекает к работе разные малые структуры, которые делают только порученную им часть. Поэтому создаваемые проекты грешат тем, что разные разделы могут не стыковаться между собой, велик уровень субъективных ошибок, которые ведут к тому, что по выпущенным проектам строители не могут построить сложное здание и сооружение и начинают после получения контракта перепроектировать заново.

Тенденции спроса и эффективное функционирование проектной отрасли во многом зависят от состояния и тенденций строительного рынка. Между необходимостью в строительных услугах и услугах проектных существует прямая зависимость. Ни один государственный заказ на строительство гражданских объектов, а также объектов, реализуемых в рамках оборонного заказа, не осуществляются без предшествующего ему проектирования, конструкторских разработок и изыскательских работ.

Проектирование как первоначальный этап строительства включает в себя весь комплекс разработок для дальнейшей постройки объектов. Строительство ведется на основе разработанной проектно-сметной документации в соответствии с действующими стандартами, строительными нормами и правилами. Такая документация детально определяет и обосновы-

вает технологию производства, стоимость строительства, объем строительных материалов, трудовых ресурсов, вид и мощности внутреннего оборудования, архитектурные и конструкторские решения, инженерные коммуникации, данные о топографической съемке и геологических изысканиях, окружающее освещение, дорожные подъезды транспорта как на период строительства, так и после ввода в эксплуатацию объекта, проектные решения должны обеспечивать безопасную эксплуатацию здания, в т.ч. пожарную безопасность и др.

Осуществление проектной деятельности в рамках исполнения государственного заказа имеет свои особенности и сложности при ее реализации. Большая часть объявляемых конкурсных процедур на проектирование происходит без предварительного авансирования работ, что налагает на проектные организации экономические сложности в оплате трудовых издержек и фактически проектные работы выполняются полностью за счет подрядных организаций. После окончания проектных работ следует долгий период согласований документации во всех контролирующих ведомствах и государственной экспертизе.

В своем Послании к Федеральному Собранию президент Российской Федерации В.В. Путин сказал: «В мире сегодня накапливается громадный технологический потенциал, который позволяет совершить настоящий рывок в повышении качества жизни людей, в модернизации экономики, инфраструктуры и государственного управления. Насколько эффективно мы сможем использовать колоссальные возможности технологической революции, как ответим на ее вызов, зависит только от нас. И в этом смысле ближайшие годы станут решающими для будущего страны» [2].

Для того чтобы отвечать требованиям и вызовам времени, крайне необходимо обратить внимание на существующие проблемы в области проектирования, которые не позволяют осуществить такой рывок. Ведь строящиеся объекты не только отличаются все возрастающей сложностью, но и растут их влияние на общество и окружающую среду, требования к качеству и цене, велика тяжесть последствий аварий из-за возможных ошибок разработки проекта. Учитывая эти обстоятельства, необходимо вносить изменения в сложившийся характер и методологию проектной деятельности. Несмотря на то, что технологически уже появились и

применяются методы оптимального и системного проектирования, при котором объекты рассматриваются в виде систем или как комплекс взаимосвязанных внутренних элементов с определенной структурой, разнообразными внутренними и внешними связями, все еще нельзя утверждать, что состав и содержание системного подхода к проектной деятельности известен и проработан.

Так, несмотря на то, что в настоящее время деятельность изыскательских и проектных организаций, можно утверждать, полностью компьютеризирована, что позволило поднять проектную работу на качественно новый уровень, более обоснованно решаются многие инженерные задачи, специализированные лицензированные программы остаются крайне дорогими, и этот факт не позволяет малым проектным предприятиям конкурировать с крупными игроками на строительном рынке, имеющими несоизмеримо большие финансовые ресурсы, что позволяет иметь им не только огромное преимущество при участии в конкурсах на получение государственных заказов, фактически «выжимая» малые предприятия с рынка, но и приобретать современные высокоэффективные программные комплексы, вкладывать средства в обучение специалистов, чего малые предприятия не всегда могут позволить себе. Из этого следует сделать вывод, что несмотря на то, что строительство развивается в ногу с научно-техническим прогрессом, совершенствование программных средств далеко опережает квалификацию специалистов, которые должны пользоваться ими в своей работе. Вторая проблема – повсеместное использование «пиратских» копий программных продуктов.

Отвечая на вызов времени, в начале XXI в. уже создана принципиально новая методология проектирования, используемая в части проектных групп. Она заключается в создании компьютерной модели нового здания, которая несет в себе все сведения о будущем объекте. Огромный поток информации, который предваряет и сопровождает проектирование потребовал новой концепции – информационного моделирования здания, и это больше, чем просто новый метод проектирования. Он получил название *ВМ* и позволяет в виртуальном режиме собрать воедино, рассчитать, состыковать и согласовать создаваемые разными специалистами и организациями компоненты и системы будущего сооружения, избежать не только внутренних не-

стыковок, но и избежать большого количества ошибок, выдать на стройку документацию высокого качества [4].

Решение проблемы ускорения процесса проектирования мы видим в следующих направлениях.

1. Создание, распространение и внедрение повсеместно доступного высокоэффективного информационного моделирования путем правовых и экономических механизмов. Так, потребуется принять нормативные акты, требующие создание проектов только на основе *ВМ*-технологии, сделать доступным по цене и обязательным оснащение всех проектных организаций этим программным продуктом.

2. Введение требований к обязательному повышению квалификации специалистов для работы с новыми программными продуктами. Ввести в вузах, выпускающих проектировщиков, обязательное обучение современным методам проектирования. Кроме того, следует озаботиться созданием более доступных условий для малых предприятий в получении государственных заказов.

3. Сегодня приоритетным направлением в области исполнения государственного заказа является электронизация закупок, которая должна упростить процедуру определения поставщика (подрядчика, исполнителя), позволит исключить человеческий фактор и снизить коррупционные риски [1]. На наш взгляд, электронизация существующих систем может стать действенным механизмом в задачах решения существующих проблем в области государственного заказа.

4. Так как зачастую сотрудники контролирующих и согласующих органов допускают ошибки и просчеты, переход на электронные способы взаимодействия позволил бы исключить потерю документов, затягивание сроков проверки, вынесение повторных, иногда необоснованных замечаний к документации, и в результате такого электронного взаимодействия период согласования проектно-сметной документации был бы значительно сокращен.

Основные проблемы, трудности, с которыми приходится сталкиваться проектными организациями в системе госзаказа, заключаются в следующем.

1. В связи с тем, что финансирование проектов в основном осуществляет государство на бюджетные средства, получить заказ и выиграть конкурс малым и средним предприятиям

практически невозможно без предварительной договоренности с заказчиком.

2. Крайне сложно осуществлять проектирование силами штатных сотрудников предприятия для получения требуемого качества, т.к. большой штат высокопрофессиональных сотрудников требует наличия ежемесячно существенных средств для выплат зарплаты, а государственные контракты не предусматривают авансирование и промежуточные ежемесячные платежи. Стоимость проектных работ рассчитана по сметам, в которых практически нет прибыли для привлечения кредитных средств для текущего финансирования.

3. Огромная проблема – низкая профессиональная компетентность сотрудников контрактных служб и крайняя безответственность заказчиков, участие которых в текущей проектной деятельности обязательно, т.к. только заказчик готовит исходные данные для проектирования, получает технические условия, имеет право оплачивать экспертизу проекта, направлять письма в согласующие инстанции, Любая задержка в сроках получения исходных данных, технических условий, оплаты экспертизы и т.д. ведет к удлинению сроков проектирования, увеличению накладных расходов, и в дальнейшем – к убыткам подрядчика и штрафам от нерадивого заказчика.

Предложения по решению существующих проблем.

1. *На федеральном уровне.*

1.1. Вернуть или создать новые государственные проектные институты, ведущие полный цикл осуществления проектных работ, которые отвечали бы за облик целых субъектов федерации. Эта мера позволит не только улучшить качество проектирования, но и вернет нашим городам системный подход к созданию

их обликов, обеспечить их социальной инфраструктурой.

1.2. Установить законодательно персональную ответственность заказчика за:

– некачественно подготовленное техническое задание, являющееся приложением к конкурсной документации;

– задержку в оплате государственной экспертизы более чем на 1 неделю после передачи ему разработанных проектов;

– несвоевременную выдачу для проектирования технических условий (с задержкой более чем на 1 неделю).

1.3. В перечисленных случаях снять ответственность с подрядчика за увеличение срока проектирования.

1.4. Внести вышеперечисленные пункты в типовые контракты как обязательные.

1.5. Продумать и внедрить способы поддержки малых и средних предприятий, основной деятельностью которых является выполнение проектно-изыскательских работ.

1.6. Разрешить создавать в регионах специальные профессиональные структуры, отвечающие за технические задания и исходные данные для проведения конкурсных процедур, сняв эту обязанность с непосредственных получателей услуг по проектированию в связи с отсутствием в их штате требуемых специалистов.

2. *На уровне Санкт-Петербурга и Ленинградской области.*

2.2 В кратчайшие сроки выпустить нормативный акт, требующий от организаций и инженерных ведомств, согласующих проекты для государственных нужд, осуществлять проверку и согласование направленных в их адрес проектов в течение недели, а не месяца. Тем самым удастся существенно сократить время проектирования и согласования.

Список литературы

1. Официальный сайт Федеральной антимонопольной службы. Президент России подписал масштабные поправки в законодательство о закупках [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fas.gov.ru/news/23620>.

2. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 01.03.2018 «Послание Президента Федеральному Собранию» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291976/.

3. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

4. Талапов, В. BIM технологии в проектировании: что под этим обычно понимают / В. Талапов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://maistro.ru/articles/stroitelnye-konstrukcii.-proektirovanie-i-raschet/bim-tehnologii-v-proektirovanii-cto-pod-etim-obychno-ponimayut>.

5. Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 № 44-ФЗ.

References

1. Oficial'nyj sajt Federal'noj antimonopol'noj sluzhby. Prezident Rossii podpisal masshtabnye popravki v zakonodatel'stvo o zakupkah [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://fas.gov.ru/news/23620>.

2. Poslanie Prezidenta RF Federal'nomu Sobraniju ot 01.03.2018 «Poslanie Prezidenta Federal'nomu Sobraniju» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291976/.

3. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 16.02.2008 № 87 «O sostave razdelov proektnoj dokumentacii i trebovanijah k ih sodержaniju».

4. Talapov, V. BIM tehnologii v proektirovanii: chto pod jetim obychno ponimajut / V. Talapov [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://maistro.ru/articles/stroitelnye-konstrukcii.-proektirovanie-i-raschet/bim-tehnologii-v-proektirovanii-chto-pod-etim-obychno-ponimayut>.

5. Federal'nyj zakon «O kontraktnoj sisteme v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlja obespechenija gosudarstvennyh i municipal'nyh nuzhd» ot 05.04.2013 № 44-FZ.

E.S. Kovalevskaya, Yu.I. Kovalevskaya
St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg;
OOO InterStroyProekt, St. Petersburg

Project Activity as One of the Most Important Directions of Interaction between the State and Business within the Framework of the State Order

Keywords: state order; project activity; construction design; electronic systems; modern technologies; design problems.

Abstract: The purpose of this study is to assess the construction design industry as the priority direction in the development of the country's economy in implementing the state order. Achievement of this goal is possible through the identification of the causes of existing problems and the use of proposed options for overcoming negative trends. The application of analytical and synthesized methods allowed formulating proposals for the integrated improvement of the project industry at different levels of government.

© Е.С. Ковалевская, Ю.И. Ковалевская, 2018

УДК 33

Е.В. СУХАНОВ

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ» – филиал, г. Липецк

ОСОБЕННОСТИ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ДИАГНОЗА ПЕНСИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: демографический фактор; заработная плата; пенсионная система; пенсионный возраст; пенсионный фонд; продолжительность жизни; уровень пенсий; число пенсионеров.

Аннотация: Пенсионное обеспечение в современной России, согласно Глобальному пенсионному индексу (*Global Retirement Index*), уступает Турции, Китаю, Мексике. В числе лучших стран для жизни пенсионеров находятся Норвегия, Швейцария, Швеция, Новая Зеландия.

В статье на основе анализа современного состояния пенсионной системы России, ее обеспечения, которое влияет на социально-экономическое положение пенсионеров, предложены конкретные меры по стабилизации жизни пенсионеров.

Рассмотрена система негосударственных пенсионных фондов и их роль в пенсионном регулировании граждан России, а также разрабатываемая Минфином РФ и Центробанком России концепция индивидуального пенсионного обеспечения населения.

Данные Росстата показывают, что доходы беднейших россиян, к ним и относятся пенсионеры, почти в 16 раз меньше доходов группы с наибольшими доходами. Прогноз Минэкономразвития РФ не предусматривает реальный рост пенсий, хотя цифра должна вырасти до 22,98 тыс. руб. Расчет показывает, что в реальном выражении этот показатель упадет до 4 % к уровню даже 2013 г.

Высокие пенсии невозможно выплачивать, пока не приняты меры по структурному реформированию экономики, которая базируется на добыче и вывозе сырья, а не продукции из него.

Складывается неблагоприятная демографическая ситуация, когда рождаемость снижается и растет число людей преклонного возраста. В такой ситуации необходимо повысить возраст выхода на пенсию у мужчин с 65 лет, а женщин – с 63 лет.

Таким образом, к 2035 г. число пенсионеров можно сократить на 25 %, но при этом может упасть уровень пенсий по отношению к заработной плате. Эта цифра оценивается в 35 % в настоящее время и может уменьшиться до 22 % в 2035 г.

Но учитывая, что на сегодняшний день продолжительность жизни мужчин в России составляет чуть более 65 лет, решение данного вопроса преждевременно. Хотя в странах СНГ мужское население в среднем живет дольше: Азербайджан – 66,3 года, Казахстан – 67,4 года, Туркмения – 68,4 года, Киргизия – 68,9 года, Белоруссия – 70,2 года, Армения – 72,4 года.

Наряду с этим пенсионное обеспечение в зарубежных странах намного выше, чем в России.

В Германии пенсионное обеспечение составляет 1400 долл. (свыше 80,0 тыс. руб.), в Греции – 573 долл. (около 34,0 тыс. руб.). Кроме этого, в Германии коммунальные услуги оплачивает государство. В США средняя пенсия составляет 1200 долл. (около 70,0 тыс. руб.), что составляет 50 % средней заработной платы. Пенсия формируется из двух источников: 7,5 % отчислений самого работника, 7,5 % добавляет работодатель.

Что касается пенсионного обеспечения в Китае, то там оно действует только для городских работников. В Китае пенсией обеспечиваются мужчины в 60 лет и женщины в 50 лет, но продолжительность жизни мужчин – 74,5 лет, а женщин – 77,5 лет. Пенсионное обеспечение в

Китае состоит из двух частей:

- базовая часть, состоящая из одного процента за каждый год работы;
- накопительная часть, формируемая самим работником, 8 % заработка.

Что касается накопительной части, то она формируется в разных провинциях по-разному. В одних провинциях – это реальные взносы, поступающие в частные банки, а в большинстве провинций – это условные взносы, т.е. денежные ресурсы, которые поступают государству, оно ведет их учет и ежемесячно индексирует в соответствии с ростом заработной платы и цен на рынке.

В последнее время Минфин РФ и Центробанк РФ разрабатывают концепцию индивидуального пенсионного капитала (ИПК), что является модификацией системы, введенной в РФ в 2002 г. Одно отличие – работники будут включаться в нее в обязательном плане, т.е. автоматически через пункт Трудового договора. Можно выйти, написав соответствующее заявление. Взносы составят 0–6 %, но ставку можно по заявлению изменить. Предлагаемый порядок выхода работника из системы ИПК будет фактически невозможен, т.к. предполагается стимулировать работодателя по внедрению данной системы путем предоставления вычетов по налогу на прибыль, на объем поступивших от его работников взносов.

При этом здесь не учитывается то, что в нашей стране при низкой заработной плате получится незначительная доходность вкладываемых пенсионных накоплений. В связи с этим денежных средств, собранных за весь период трудовой деятельности, будет недостаточно, чтобы получать значительную прибавку к пенсии.

Поэтому система ИПК для значительного

количества работающего населения не принесет ощутимой пользы, а для работников с низкими доходами систему вводить не имеет никакого смысла. При банкротстве негосударственных пенсионных фондов наступает большая вероятность потери пенсионных накоплений.

Закон РФ «О гарантии пенсионных накоплений» предполагает систему гарантий, состоящую из двух уровней: во-первых, сам страховщик гарантирует объем накоплений, во-вторых, государство, интересы которого представляет Агентство по страхованию вкладов. Но данная гарантия не предусматривает индексацию по инфляции, т.е. не вся прибыль, особенно полученная в ранние периоды, включается в государственную гарантию. Поэтому обесцениваются взносы ранних периодов трудовой деятельности пенсионеров. А при банкротстве негосударственных пенсионных фондов сумма возврата будет очень незначительной.

Таким образом, гарантирование пенсионных накоплений через 30–35 лет работы при такой системе обесценивается полностью.

Более того, в российской действительности целый ряд негосударственных пенсионных фондов обанкротился, что привело не только к потере доверия граждан к инвестированию таких фондов, но и к утрате смысла данного вида вложения своих средств.

Поэтому, такая обязательная накопительная система не даст существенной прибавки к пенсии для большого числа будущих пенсионеров. Все это может привести к дополнительной финансовой спекуляции на рынке инвестиционных пенсионных накоплений.

В связи с этим пенсионная система, основанная на накопительном принципе, должна обеспечивать пенсионеру социально приемлемый уровень жизни.

Список литературы

1. Федеральный закон «О гарантировании прав застрахованных лиц в системе обязательного пенсионного страхования Российской Федерации при формировании и инвестировании средств пенсионных накоплений, установлении и осуществлении выплат за счет средств пенсионных накоплений» от 28.12.2013 № 422-ФЗ (ред. от 07.03.2018).
2. Федеральный закон «О страховании вкладов физических лиц в банках Российской Федерации» от 23.12.2003 № 177-ФЗ (ред. от 07.03.2018).
3. Суханов, Е.В. Состояние социально-экономической ситуации в России с принятием бюджета на трехлетний период / Е.В. Суханов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2017. – № 4(91). – 114 с. (С. 43–45).
4. Суханов, Е.В. Социально-экономическое значение налогового маневра в современной России / Е.В. Суханов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2017. – № 6(93). – 92 с. (С. 55–57).

5. Воронкова, О.В. Вопросы развития пенсионной системы России / О.В. Воронкова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2016. – № 5(80). – С. 29–34.

References

1. Federal'nyj zakon «O garantirovanii prav zastrahovannyh lic v sisteme objazatel'nogo pensionnogo strahovanija Rossijskoj Federacii pri formirovanii i investirovanii sredstv pensionnyh nakoplenij, ustanovlenii i osushhestvlenii vyplat za schet sredstv pensionnyh nakoplenij» ot 28.12.2013 № 422-FZ (red. ot 07.03.2018).

2. Federal'nyj zakon «O strahovanii vkladov fizicheskikh lic v bankah Rossijskoj Federacii» ot 23.12.2003 № 177-FZ (red. ot 07.03.2018).

3. Suhanov, E.V. Sostojanie social'no-jekonomicheskoi situacii v Rossii s prinjatiem bjudzheta na trehletnij period / E.V. Suhanov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2017. – № 4(91). – 114 s. (S. 43–45).

4. Suhanov, E.V. Social'no-jekonomicheskoe znachenie nalogovogo manevra v sovremennoj Rossii / E.V. Suhanov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2017. – № 6(93). – 92 s. (S. 55–57).

5. Voronkova, O.V. Voprosy razvitija pensionnoj sistemy Rossii / O.V. Voronkova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2016. – № 5(80). – S. 29–34.

E.V. Sukhanov

Branch of Russian Academy of National Economy and Public Service under the President of the Russian Federation, Lipetsk

Peculiarities of Financial and Economic Diagnosis of Pension Security in the Russian Federation

Keywords: number of pensioners; pension fund; retirement age; demographic factor; life expectancy; wages; pensions level; pension system.

Abstract: According to the Global Retirement Index, pension provision in modern Russia is inferior to Turkey, China, and Mexico. Among the best countries for the retirees' life are Norway, Switzerland, Sweden, New Zealand.

The article is based on the analysis of the current state of Russia's pension system, its provision, which affects the socioeconomic situation of pensioners; specific measures to stabilize the pensioners' living are proposed.

The system of non-state pension funds and their role in the provision of pensions for Russian citizens, as well as the concept of individual pension provision of the population, developed by the RF Ministry of Finance and the Central Bank of Russia, are considered.

© Е.В. Суханов, 2018

УДК 65.011

А.В. ШУКАЕВА

ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний»,
г. Рязань

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ключевые слова: анализ; показатели эффективности; предпринимательская деятельность; эффективность.

Аннотация: Целью статьи является анализ существующих подходов к оценке эффективности деятельности предпринимательских структур. К задачам исследования относят оценку существующей теоретической базы оценки составляющих эффективности предпринимательских структур.

Гипотеза исследования: предполагается, что оценка эффективности деятельности организации базируется на совокупности показателей, учитывающих различные риски. В работе применялись следующие методы исследования: анализ и синтез, сравнение, экспертный метод.

В ходе исследования было выявлено, что большинство авторов рассматривает методiku анализа эффективности в основном с экономической точки зрения, а диагностика различных сторон предпринимательской деятельности дает противоречивые результаты.

Повышение эффективности функционирования предпринимательских структур становится одной из первостепенных задач в силу усложнения правил и процедур ведения бизнеса, усиления конкуренции в различных сферах.

Заявленная проблематика является весьма актуальной не только в практической области бизнес-структур, но и в научных направлениях, занимающихся вопросами оценки и анализа. Связано это, прежде всего, с дискуссионным вопросом о корректном определении группы показателей, которые характеризуют эффективность работы организаций.

Основоположник «теории эффективности» Г. Эмерсон определяет «эффективность» как основу «хозяйственной деятельности и уста-

новления заработной платы». Он считает, что эффективность достигается тогда, когда нужная вещь сделана наилучшим образом, подходящим работником в нужном месте в нужное время» [1]. Но как же понять, что «вещь сделана наилучшим образом»? Что выступает мерилom конечного результата? На эти вопросы постарался ответить П. Друкер. Он рассматривает эффективность с двух позиций. С одной стороны, эффективность – это («*doing right thing*») делать нужные вещи, а с другой – это («*doing the right thing*») правильно создавать нужные вещи [2]. Данным определением П. Друкер установил двойственность эффективности функционирования, которая предусматривает, во-первых, достижение поставленной цели (действенность/результативность), а во-вторых, ее достижение самым экономичным образом (экономичность).

В результате эффективность организации можно обозначить как степень соответствия деятельности организации ее целям [3].

Говоря о предпринимательской деятельности, мы подразумеваем и производственную, и финансовую, и коммерческую деятельность, каждая из которых ставит перед собой определенные цели и задачи.

Эффективность производственной составляющей может характеризоваться показателями производительности труда, рентабельности, эффективности управления производством, кадрами и другими ресурсами.

Оценка коммерческой подсистемы может осуществляться с помощью относительных показателей (например, объем реализации продукции, товаров, работ, услуг к уровню затрат организации на их сбыт и продвижение на потребительский рынок), а также показателей эффективности различных каналов сбыта, длительности периода реализации, надежности выбора посредников и пр.

Представление о финансовой деятельности

можно сформировать путем соотнесения важнейших показателей и параметров, представленных в различных формах финансовой отчетности организации (выручка, себестоимость, валовая прибыль/убыток, прибыль/убыток от продаж, прибыль/убыток до налогообложения, совокупность прочих доходов и расходов и т.д.), с затратами данного периода или стоимостью ресурсов. Каждая составляющая предпринимательской деятельности имеет собственные результаты, на основе которых можно вычислить показатели, характеризующие эффективность функционирования этих подсистем. Однако данные показатели не могут считаться обобщающими, т.к. касаются лишь отдельных элементов единого целого. Таким образом, метод анализа различных подсистем организации дает углубленную, но не комплексную оценку эффективности ее деятельности.

Следует отметить, что отечественные и зарубежные ученые регулярно затрагивают проблему разработки системы показателей эффективности предпринимательской деятельности. Так, например, Г.В. Савицкая, Л.Т. Гиляровская, А.Д. Шеремет, О.В. Ефимова, Р.С. Сайфулин отмечают важность системного и комплексного подхода в оценке финансово-хозяйственной деятельности предпринимательских структур, используя термин «эффективность». Данный подход предполагает расчет и оценку системы показателей, с помощью которых оценивается финансовое положение и результаты деятельности хозяйствующих субъектов. Каждый автор предлагает свою определенную совокупность показателей.

Так, Н.П. Любушин для оценки финансового состояния предлагает «чтение баланса», оценку платежеспособности, финансовой устойчивости, деловой активности и рентабельности. По мнению Л.Т. Гиляровской, оценка эффективности деятельности организации предполагает оценку имущественного положения, ликвидности активов и текущей платежеспособности, ликвидности бухгалтерского баланса, анализ структуры капитала, чистых

активов, рентабельности и деловой активности. А.Д. Шеремет исследует показатели в следующей последовательности: анализ «внутренней эффективности», определение финансовых результатов, анализ финансового положения [4].

Анализ предпринимательской деятельности в этих подходах приравнивается к оценке экономической эффективности и сводится к расчету соответствующих финансово-экономических показателей. Все внимание уделяется достижению высоких финансовых результатов деятельности.

Эффективность работы организации – понятие многокритериальное, поэтому ограничиться оценкой лишь экономической составляющей невозможно. Эффективность предпринимательской деятельности можно разделить на следующие виды:

- по содержанию: экономическая, социальная, технологическая, экологическая, производственная и др.;
- по уровню значимости: стратегическая и тактическая;
- по месту локализации эффекта: локальная (для конкретной предпринимательской структуры) и глобальная (народнохозяйственная, для экономики страны в целом);
- по цели определения: абсолютная (определяемая как соотношение полученного результата и величины используемых ресурсов) и сравнительная (предполагающая выбор оптимального варианта достижения цели из нескольких альтернативных).

Такое разнообразие направлений оценки эффективности на практике приводит к тому, что диагностика различных сторон предпринимательской деятельности дает противоречивые результаты [5]. В этой связи необходима разработка многофакторной модели, объединяющей в себе отдельные показатели работы предпринимательских структур, с использованием весовых коэффициентов. Таким образом, анализ большего количества показателей эффективности покажет общую интегральную эффективность деятельности предприятия.

Список литературы

1. Эмерсон, Г. Двенадцать принципов производительности / Г. Эмерсон; пер. с англ. – 2-е изд. – М., 1992.
2. Друкер, П. Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения / П. Друкер; пер. с англ. М. Котельниковой. – М., 2003.
3. Клиланд, Д. Системный анализ и целевое управление / Д. Клиланд, В. Кинг; пер. с англ. –

М., 1974.

4. Зыкова, Н.В. Исследование подходов к оценке эффективности деятельности организации / Н.В. Зыкова // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2014. – № 12 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ekonomika.snauka.ru/2014/12/6529>.

5. Шукаева, А.В. Система показателей оценки эффективности производственно-хозяйственной деятельности бюджетных организаций / А.В. Шукаева // Финансовая экономика. – 2014. – Т. 4. – № 4. – С. 13–19.

References

1. Jemerson, G. Dvenadcat' principov proizvoditel'nosti / G. Jemerson; per. s angl. – 2-e izd. – М., 1992.

2. Druker, P. Jeffektivnoe upravlenie. Jekonomicheskie zadachi i optimal'nye reshenija / P. Druker; per. s angl. М. Kotel'nikovoj. – М., 2003.

3. Kliland, D. Sistemnyj analiz i celevoe upravlenie / D. Kliland, V. King; per. s angl. – М., 1974.

4. Zyкова, N.V. Issledovanie podhodov k oцenke jeffektivnosti dejatel'nosti organizacii / N.V. Zyкова // Jekonomika i menedzhment innovacionnyh tehnologij. – 2014. – № 12 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://ekonomika.snauka.ru/2014/12/6529>.

5. Shukaeva, A.V. Sistema pokazatelej ocenki jeffektivnosti proizvodstvenno-hozjajstvennoj dejatel'nosti bjudzhetnyh organizacij / A.V. Shukaeva // Finansovaja jekonomika. – 2014. – Т. 4. – № 4. – С. 13–19.

A.V. Shukaeva

Academy of Law and Administration of the Federal Penitentiary Service, Ryazan

On the Issue of Assessing the Effectiveness of Entrepreneurial Activities

Keywords: efficiency; entrepreneurial activity; analysis; performance indicators.

Abstract: The purpose of the article is to analyze the existing approaches to the estimation of efficiency of enterprise structures. The objectives of the study include the assessment of the existing theoretical basis for assessing the components of the efficiency of business structures.

The hypothesis of the research is based on the assumption that the evaluation of the effectiveness of the organization is based on a set of indicators that take into account the various risks. The following research methods – analysis and synthesis, comparison, expert method – were used.

The study revealed that most of the authors consider the method of efficiency analysis mainly from the economic point of view, and the diagnosis of various aspects of business activity gives conflicting results.

© А.В. Шукаева, 2018

УДК 33

А.Г. САРДАРЯН

АНО ВО «Российский новый университет», г. Москва

НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ХАОС-МЕНЕДЖМЕНТА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: Российская Федерация; рыночная экономика; управляемый хаос; хаос-менеджмент; экономический кризис; «эффект бабочки».

Аннотация: Целью статьи является определение необходимости внедрения хаос-менеджмента в современную экономику Российской Федерации. В свою очередь, выдвинута гипотеза, что благодаря введению в организациях системы управления в условиях хаоса, предприятия будут готовы к непредвиденным обстоятельствам и смогут пережить нестабильный период в экономике. Задачей исследования стала характеристика понятия хаос-менеджмента и условий его применения. При помощи аналитического метода и метода обобщений был сделан вывод о том, что для выхода Российской Федерации из экономического кризиса необходимо применение продуманных мер, основанных на положениях теории хаос-менеджмента.

Актуальность исследования данной темы обусловлена тем, что в настоящий период времени глобальное экономическое пространство потеряло свою однополярность и постепенно начинает сменяться полицентричным миром. Это означает, что имеет место стремительное нарастание и углубление конкуренции между основными субъектами международных экономических отношений. Такое углубление и нарастание международной конкуренции обусловлено также и тем фактом, что мировая экономика вступает в период жестоких потрясений, что, в свою очередь, ведет к началу перехода к совсем иной экономической реальности.

Для того чтобы объяснить экономические проблемы, спровоцированные глобализаци-

ей, исследователи зачастую прибегают к использованию терминологии из других наук. Так, например, одну из характерных особенностей современной ситуации в экономике можно описать посредством понятия «эффект бабочки» [5].

«Эффект бабочки» представляет собой термин, который используется для обозначения свойства некоторых хаотических систем. Данный эффект можно описать следующим образом: какое-либо незначительное влияние на систему может привести к значительным и зачастую непредсказуемым последствиям в другом месте и в другое время. Именно данное понятие является одним из ключевых в процессе рассмотрения теории хаоса. Теория хаоса, в свою очередь, представляет собой математический аппарат, описывающий поведение отдельных нелинейных динамических систем. Такие системы в большинстве случаев подвержены (в рамках определенных условий) такому явлению, которое известно как хаос. Хаос можно охарактеризовать как сильную чувствительность поведения системы к начальным условиям [1]. Зачастую хаос также определяют как крайнюю непредсказуемость постоянного нелинейного и нерегулярного сложного движения, которое возникает в рамках динамической системы.

Смена таких противоположных состояний, как порядок и хаос, является весьма характерной для любого процесса, который может быть описан как эволюционный. Если же говорить о чередовании порядка и хаоса, то такое чередование соединено фазами, которые можно описать как переход к хаосу и выход из хаоса. В силу того, что хаос в рамках данной теории противопоставляется порядку, необходимо устранить его, что, в свою очередь, приводит к возникновению системы. В 1984 г. был открыт институт междисциплинарных иссле-

дований в Санта-Фе, деятельность которого специализировалась на разработке теории хаоса. В 1992 г. в данном институте была проведена конференция, в рамках которой С. Манн в своем докладе «Теория хаоса и стратегическая мысль» соединил данную теорию с современными геополитическими концепциями завоевания мирового превосходства. В рамках данной теории были разработаны средства создания управляемого хаоса в сферах национальных экономик, а также в социальной сфере.

В соответствии с предположениями С. Манна, для того чтобы создать в отдельно взятом государстве управляемый хаос, необходимо выполнение ряда условий, а именно:

- осуществление поддержки рыночных реформ;
- оказание всесторонней помощи с целью создания либеральной демократии;
- повышение стандартов качества жизни населения государства и в первую очередь его элиты;
- вытеснение идеологии и традиционных ценностей [4, с. 16].

Именно вышесказанную ситуацию и можно было наблюдать в экономике Российской Федерации после развала СССР, а также в период «дикого капитализма», причем отголоски данной ситуации наблюдаются во многих отраслях экономики и в настоящий период времени.

В конце прошлого века в ряде государств имело место формирование новых организаций, которые представляли собой группы кризисного управления (*Crysis management groups*), которые представляли собой один из инструментов борьбы с управляемым хаосом. Изначально в задачи данных групп входил исключительно вывод из кризисного состояния бизнес-корпораций, однако с течением времени активность некоторых из таких групп возросла и начала проявляться также и в политических процессах, происходящих в государствах.

В Российской Федерации, в условиях глобальной конкуренции, имеет место усиление роли государства в экономике. Соответственно, в экономике РФ также начали появляться группы кризисного управления, имеющие дело с наиболее крупными корпорациями. Кроме того, помимо групп кризис-менеджмента, начали появляться и иные субъекты, которые тем или иным образом оказывают влияние на крупные бизнес-организации. Они также ведут свою деятельность в соответствии с положениями

теории хаос-менеджмента. Однако необходимо отметить тот факт, что у проблемы управляемого хаоса имеется еще один аспект, который заключается в том, что проявление управляемого хаоса и последующая борьба с ним может представлять собой нелинейный процесс. Вышесказанное означает, что конечным итогом управляемого хаоса может стать то, что он отразится на его организаторе.

В соответствии с мнением множества аналитиков, Российская Федерация, которая входит в число мировых государств-лидеров, находится под прицелом интересов Соединенных Штатов Америки. Соответственно, экономику Российской Федерации можно определить в качестве одной из зон «потенциального хаоса» [2, с. 56]. Если говорить о 90-х гг. прошлого столетия, то именно США оказывали активное содействие насаждению демократии и проведению рыночных реформ в России. Таким образом, в соответствии с рекомендациями С. Манна, такого рода содействие демократии и рыночным реформам фактически и означает создание условий для усиления хаоса.

Значительно снизив рейтинги множества крупнейших компаний РФ (так, например, международным рейтинговым агентством *Fitch* оценка кредитоспособности России была снижена с «*BBB*» до «*BBB-*», причем прогноз продолжает оставаться негативным), страны Запада ожидали резкого и быстрого ухудшения операционной среды в Российской Федерации, а также наступления острого и длительного экономического кризиса, что и случилось в действительности.

Тем не менее, в настоящий период времени аналитики полагают, что у Российской Федерации имеется достаточный арсенал технологий, которые способны эффективно противостоять развитию хаоса при условии проведения государством правильной экономической политики [3, с. 74]. В качестве одного из таких условий как раз и выступает хаос-менеджмент.

Применение политики хаос-менеджмента, как полагают специалисты в данной области, должно включать в себя комплекс продуманных и организованных мер по использованию данной политики, а также такие меры, которые будут направлены на контроль, и если не исключение, то минимальное снижение возможности иностранных компаний влиять на экономическую политику Российской Федерации. Однако в данной ситуации необходимо обратить особое

внимание не только на иностранные организации и бизнес-корпорации, но также и на отдельных физических лиц, обладающих крупными вкладами в зарубежных банках.

Таким образом, проведя анализ основных характеристик хаос-менеджмента и особенностей его применения в экономике, можно сделать вывод о том, что в условиях, которые

характеризуются нарастанием глобальной конкуренции, Российская Федерация начинает выступать в качестве одного из основных субъектов конкуренции, причем не только экономической. Для того чтобы нивелировать последствия такого рода конкуренции, могут быть использованы положения теории хаос-менеджмента.

Список литературы

1. Нурышев, Г.Н. Доктрины «управляемого хаоса» в глобальном геополитическом противоборстве / Г.Н. Нурышев // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-kontseptsii-upravlyаемого-haosa-v-globalnom-geopoliticheskom-protivoborstve> (дата обращения: 08.04.2018).
2. Савченко, А.В. Сущность латентного управления / А.В. Савченко. – М. : ГОУВПО «ГУУ», 2014. – 146 с.
3. Савченко, А.В. «Теория хаоса» Стивена Манна и корпоративное управление / А.В. Савченко // Управление. – 2017. – № 1(15). – С. 72–79.
4. Степанов, А.А. Концепция менеджмента XXI века – хаос-менеджмент / А.А. Степанов, М.В. Савина, А.Ф. Золотарева // Экономические системы. – 2017. – № 1(36). – Т. 10. – С. 15–18.
5. Чжан-Сен, А.Ю. Современная система взглядов на эффективное управление / А.Ю. Чжан-Сен, М.А. Пархомчук // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-sistema-vzglyadov-na-effektivnoe-upravlenie> (дата обращения: 08.04.2018).

References

1. Nuryshev, G.N. Doktriny «upravlyаемого haosa» v global'nom geopoliticheskom protivoborstve / G.N. Nuryshev // Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Serija «Jekonomika i jekologicheskij menedzhment». – 2012 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-kontseptsii-upravlyаемого-haosa-v-globalnom-geopoliticheskom-protivoborstve> (data obrashhenija: 08.04.2018).
2. Savchenko, A.V. Sushhnost' latentnogo upravlenija / A.V. Savchenko. – M. : GOUVPO «GUU», 2014. – 146 s.
3. Savchenko, A.V. «Teorija haosa» Stivena Manna i korporativnoe upravlenie / A.V. Savchenko // Upravlenie. – 2017. – № 1(15). – S. 72–79.
4. Stepanov, A.A. Konceptcija menedzhmenta XXI veka – haos-menedzhment / A.A. Stepanov, M.V. Savina, A.F. Zolotareva // Jekonomicheskie sistemy. – 2017. – № 1(36). – T. 10. – S. 15–18.
5. Chzhan-Sen, A.Ju. Sovremennaja sistema vzgljadov na jeffektivnoe upravlenie / A.Ju. Chzhan-Sen, M.A. Parhomchuk // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohoz'jajstvennoj akademii. – 2013 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-sistema-vzglyadov-na-effektivnoe-upravlenie> (data obrashhenija: 08.04.2018).

A.G. Sardaryan
Russian New University, Moscow

The Necessity of Introduction of Chaos Management in Nowadays Economy

Keywords: Russian Federation; chaos management; controlled chaos; economic crisis; butterfly effect; market economy.

Abstract: The aim of this study is to prove the necessity of introducing chaos management in the economy of the Russian Federation in modern conditions. The hypothesis of the research is that the introduction of management systems in the chaos in organizations enterprises will make them better prepared for unforeseen circumstances. As a result, they will be able to survive the unstable period in the economy. The objective of the study is to characterize the concept of chaos management and the conditions of its application. By using analytical method and method of generalizations it can be concluded that in order to bring the Russian Federation out of the economic crisis, it is necessary to apply thoughtful measures based on the provisions of the chaos management theory.

© А.Г. Сардарян, 2018

УДК 336.717

В.А. ЕРЕМЕНКО, Д.Ю. ЯЦУК

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону

АГРЕГАТЫ РЕЗЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ключевые слова: гипотетические проводки; дезагрегированный показатель собственности; итерация; производный балансовый отчет интегрированного риска; скрытые резервы; страхование; хеджирование; чистые пассивы.

Аннотация: Резервная система компании является комплексом защитных агрегатов, включающих позиции рисков. Но, несмотря на многочисленные труды, методика стратегического мониторинга резервной системы организации оказалась недостаточно освещена в литературе, особенно в аспекте своевременного предотвращения экономических катастроф. Инжиниринговые оценки строятся по специальной методологии. В статье предложено решение о том, какие действия следует предпринять для управления рисками.

Управление рисками – это процесс разработки компромисса, направленного на достижение баланса между преимуществами снижения риска и затратами. Рассматривается решение о том, какие действия следует предпринять для управления рисками.

Риски бывают финансовые и экономические. Изменения экономической или рыночной стоимости компании вследствие изменения обменного курса принадлежат к экономическим рискам. К финансовым рискам относятся ценовые, кредитные, ликвидные и денежные риски [1].

Для компетентного управления рисками необходимо создавать резервы. Резервная система компании является комплексом защитных агрегатов, которые включают в себя несколько компенсирующих риск позиций (рис. 1) [2]. Резервы формируются в Российской Федерации в соответствии с положением по бухгалтерскому учету (ПБУ) 8/2010, ПБУ 21/2008 [2].

Существует множество учетных агрегатов резервной системы: резервные счета, хеджи-

рование, выданные и полученные гарантии, прогнозирование убытков, страхование, управление активами и пассивами, скрытые резервы, государственные гарантии, индивидуальные инвестиции, регулирование финансовых результатов, прогнозирование рынка колебания, регулирование финансовых результатов, блокирование имущества, статус резервного кредита [2].

В мировой экономике используется около 100 резервных счетов, в российском плане счетов бухгалтерского учета для финансово-хозяйственной деятельности организаций в 2000 г. их пять: 14 «Резервы под снижение стоимости материальных ценностей», 59 «Резервы под обесценение вложений в ценные бумаги», 63 «Резерв по сомнительным долгам», 82 «Резервный капитал», 96 «Резервы будущих расходов и платежей».

Способы защиты компаний, регионов, государства от самых разнообразных рисков рассматривались практически всеми лауреатами Нобелевской премии по экономике. В России впервые проблемами организации и функционирования резервной системы государства занимался Е.Ф. Канкрин, который контролировал денежную реформу, добился бездефицитного государственного бюджета и создал систему государственных резервов.

Инжиниринговые оценки построены на специальной методологии. Практически противоположность с точки зрения методологической точности – это метод оценки, основанный на анализе счетов, поскольку инжиниринговый метод строится на основе соответствующей системы инструментов: нулевые, актуарные, хеджированные, иммунизационные, фрактальные, стратегические, реорганизационные и прочие производные балансовые отчеты, позволяющие получать и использовать информацию с высокой степенью аналитичности и рыночной, справедливой, реституционной, залоговой, ликвидационной и других оценках в зависимости

Таблица 1. Стратегический анализ резервной системы организации по данным ООО «Южный град» в тыс. руб.

Начальный оператор	Хеджированные проводки		Хеджированный производный баланс		Проводки по отражению рискованных ситуаций		Баланс интегрированного риска		Стратегические проводки		Стратегический производный баланс		Гипотетические проводки		Гипотетический баланс			
	Сумма	Дебет	Кредит	Разделы	Сумма	Дебет	Кредит	Разделы	Сумма	Дебет	Кредит	Разделы	Сумма	Дебет	Кредит	Разделы	Сумма	
Мега-счета (М-С)																		
A	570381	2,190	3,108	A	570463	6,483	5,210	A	570736	7,1429		A	572165	8,572749	8,572165	A	81137	9,491612
K	79250	1,130 3,108 4,223	2,190	K	78979	5,210	6,483	K	79252		7,1429	K	80681	9,128	8,584	K	81137	
O	491131		1,130 4,223	O	491484			O	491484			O	491484	9,491484		O	-	
Баланс	570381	651	651		570463	693	693		570736	1429	1429		572165	1 064 361	1 064 361		81137	
ЧА	79250				78979				79252				80681					
ЧП																	81137	
Зона финансового состояния																		
Активная																		
Пассивная																		
Нейтральная																		
Состояние резервной системы с учетом справедливой стоимости																		
																	+1887	



Рис. 1. Риск позиции резервной системы предприятия [2]

от вопросов, подлежащих разрешению с категориальной ориентацией, от решаемых вопросов стратегической ориентации. Многие экономисты (В.И. Ткач, Ф. Лефёбро и др.) отмечают, что применение инструментов бухгалтерского инжиниринга, производных финансовых инструментов и стратегического хеджирования может трансформировать наши представления о формировании акционерной стоимости крупных компаний.

В результате был получен гипотетический производный балансовый отчет с чистыми обязательствами в размере 81 137 тыс. руб. Принимая во внимание созданную резервную систему, можно отметить, что предприятие находится в пассивной зоне финансового риска, т.к. созданная резервная система в сумме 78 989 тыс. руб. меньше базовых данных на 271 тыс. руб. (78 979 – 79 250). Реализация прогнозируемых рисков позволяет укрепить резервную систему,

создав запас прочности в 273 тыс. руб. В соответствии с разработанными мерами стратегического мониторинга резервной системы мы отражаем восемь основных видов деятельности, которые позволяют нам реализовать стратегический эффект в размере 1429 тыс. руб. Принимая во внимание справедливую стоимость предприятия, т.е. отражая обязательства в справедливой оценке и учете уставных резервов, можно отметить, что резервная система увеличивается на 456 тыс. руб. и составляет в общей сложности 1887 тыс. руб.

В результате оператор конечного пользователя отражает состояние резервной системы после отражения агрегатов резервной системы и рисков.

Таким образом, резервная система предприятия находится в активной зоне финансового риска, что означает превышение потенциала над потребностью.

Список литературы

1. Еременко, В.А. Оценка финансового состояния подрядной строительной организации при проведении торгов с применением инструментов бухгалтерского инжиниринга / В.А. Еременко, Д.Ю. Яцук // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 4. – С. 48–51.
2. Свиридова, А.П. Бухгалтерские агрегаты резервной системы / А.П. Свиридова, В.А. Еременко // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2016. – № 12(87). – С. 46–48.
3. Гиляровская, Л.Т. Финансово-инвестиционный анализ и аудит коммерческих организаций / Л.Т. Гиляровская, Д.А. Ендовицкий. – Воронеж : ВГУ, 2007. – 333 с.

References

1. Eremenko, V.A. Ocenka finansovogo sostojanija podrjadnoj stroitel'noj organizacii pri provedenii trgov s primeneniem instrumentov buhgalterskogo inzhiniringa / V.A. Eremenko, D.Ju. Jacuk // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2017. – № 4. – S. 48–51.
2. Sviridova, A.P. Buhgalterskie agregaty rezervnoj sistemy / A.P. Sviridova, V.A. Eremenko //

Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2016. – № 12(87). – S. 46–48.

3. Giljarovskaja, L.T. Finansovo-investicionnyj analiz i audit kommercheskih organizacij / L.T. Giljarovskaja, D.A. Endovickij. – Voronezh : VGU, 2007. – 333 s.

V.A. Eremenko, D.Yu. Yatsuk

Don State Technical University, Rostov-on-Don

Aggregates of the Enterprise Reserve System

Keywords: disaggregated indicator of ownership; net liabilities; derivative balance sheet of integrated risk; hypothetical postings; iteration; hedging; insurance; hidden reserves.

Abstract: The company's backup system is a set of protective assemblies, including risk positions. But, despite numerous works, the method of strategic monitoring of the reserve system of the organization has not been adequately covered in the literature, especially in the context of timely prevention of economic catastrophes. Engineering assessments are built according to a special methodology.

© В.А. Еременко, Д.Ю. Яцук, 2018

УДК 33.556.2 (470)

Г.Ф. ГАЛИЕВА, К.М. МАШУКОВ, В.В. БОЛМАШНОВ, А.А. ХАРИСОВ

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа

АНАЛИЗ БАЛАНСА ТРУДОВОЙ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: демографическая картина; миграция; политика; Россия; социальная система; экономика.

Аннотация: Целью данной работы является оценка баланса трудовой и интеллектуальной миграции в России. Была проведена количественная и качественная оценка статистических показателей миграции, приведены плюсы и минусы миграционного притока, описан принцип «замены» высококвалифицированных специалистов трудовыми мигрантами из стран Ближнего зарубежья. Достигнутым результатом данной работы является определение направлений развития федеральной миграционной политики.

Целью данной работы является анализ нынешней миграционной ситуации в Российской Федерации, оценка количества прибывших и выбывших на территории России, а также оценка уровня их квалификации. По итогам анализа сделаны выводы относительно сложившейся миграционной ситуации.

Одной из наиболее актуальных политико-социальных проблем, стоящих перед правительством Российской Федерации на данный момент, является эмиграция из России наиболее квалифицированных кадров, так называемая «утечка мозгов», интеллектуальная миграция.

Интеллектуальная миграция на данный момент времени является одним из ключевых нарастающих направлений мировых миграционных процессов. Нынешний взрыв в миграционной сфере в среде образованных, высококвалифицированных специалистов характеризуется не только своими большими масштабами, но и специфическими причинами, а также самобытными моделями проявления.

В нынешнее время факторами, влияющими на эмиграцию высококвалифицированных рос-

сийских специалистов, в т.ч. ученых, все чаще становятся экономические, политические, культурные и социальные отношения в обществе. Своего рода застой в этих сферах не может не отражаться и в научной сфере, это приводит к тому, что личность, посвятившая себя научному познанию, не имеет возможности самореализоваться в качестве ученого [1, с. 50].

В ближайшее время Россия может дойти до ситуации, потенциально ведущей к новой массовой эмиграции. По данным Федеральной службы государственной статистики РФ, в 2016 г. из России эмигрировали 313 тыс. человек – почти в 9 раз больше, чем 5 лет назад [2].

В контексте сложившейся в мире миграционной системы Россия, к сожалению, сейчас является одной из стран «полупериферии», испытывающей отток кадров в ЕС и США [3, с. 208]. В это же время в более развитых странах, например, в США и Европе, в ситуации экономических сложностей возникает потенциал обратного «оттока умов», и использование этого потенциала должно стать одной из важнейших задач государственной политики в сфере миграции.

Судя по статистике миграции населения, приведенной на сайте Федеральной службы государственной статистики, можно прийти к заключению о том, что число граждан, покинувших Россию, менялось многократно, несмотря на непродолжительный срок исследования, в то время как число прибывших в РФ неуклонно росло, только в 2016 г. уменьшив свой темп роста. Благодаря такому количеству прибывших на территорию РФ стал возможен 98-процентный прирост численности населения за 2016 г. [2].

С большей долей вероятности можно было бы прийти к заключению о бесспорных плюсах нынешней ситуации в миграционной сфере, но нельзя оставить без внимания так называемое

Таблица 1. Итоги миграции за период 2011–2016 [2]

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Убыло из РФ	36774	122751	186382	310496	353233	313210

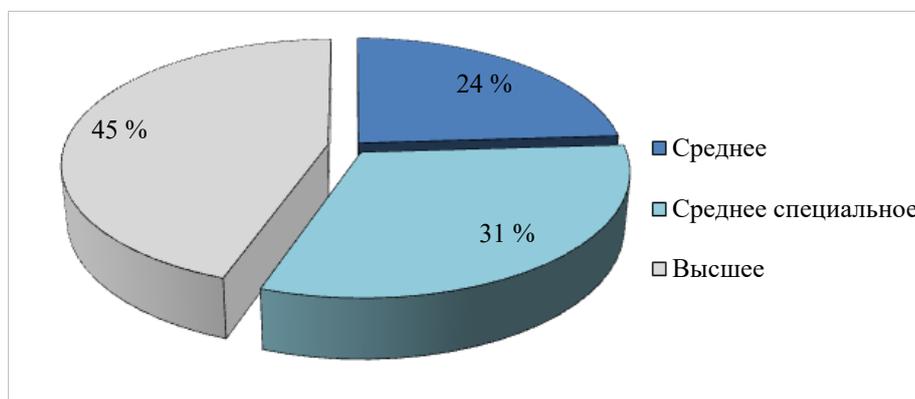


Рис. 1. Распределение эмигрантов по уровню образования (2016 г.)

«качество» убывших и прибывших.

Чаще всего из Российской Федерации эмигрируют образованные, высококвалифицированные граждане от 20 до 40 лет, в т.ч. подающие надежды ученые и другие наиболее важные для развития страны слои населения: медицинские работники, инженеры, строители, программисты, преподаватели вузов, предприниматели, экономисты и т.д. На рис. 1 приводится наглядное распределение трудовых эмигрантов из России по уровню образования в 2016 г. [2].

В это же время на образовавшиеся места приезжают трудовые мигранты из стран Ближнего зарубежья, в которых экономическая ситуация складывается еще хуже, чем в России.

Говоря простым языком, большинство иммигрантов – это трудовые мигранты из сопредельных небогатых стран или в некоторых случаях беженцы, вынужденные искать защиты от вооруженных конфликтов, происходящих на их родине.

Естественно, у такого миграционного притока есть и положительные стороны. Прибывшие на заработки из стран Центральной Азии мигранты ликвидируют возникший дефицит рабочей силы, увеличивают экономические показатели во многих отраслях хозяйства, платят налоги в России. Но если заняться более глубоким анализом, можно прийти к выводу, что

последствия такой занятости мигрантов скорее отрицательны. Для России можно выделить следующие негативные итоги трудоустройства мигрантов из бывших советских республик.

1. Зачастую мигранты из ближнего зарубежья не имеют достаточную квалификацию для трудоустройства. Приезжающая рабочая сила не интересуется количеством спроса на специалистов того или иного профиля. В целом более 90 % всех иностранных работников в России заняты на малоквалифицированных, непрестижных и тяжелых видах работ [4, с. 63].

2. Немалая часть мигрантов трудится в так называемом теневом секторе экономики: они уклоняются от уплаты налогов, что наносит значительный ущерб локальным и федеральным бюджетам.

3. Одной из федеральных проблем в России является упадок сельского хозяйства, по большей части обусловленный урбанизацией, приводящий к сокращению числа деревенских жителей, особенно в восточной части страны. Очевидно, что миграционный приток мог бы содействовать решению данной проблемы, но значительная, практически основная часть трудовых мигрантов не спешит идти в сельское хозяйство.

4. Монополизация некоторых сфер также является весьма распространенной проблемой, связанной с мигрантами. Это приводит к ужи-

манию доли мелких местных производителей на локальных рынках и даже к ухудшению криминогенной обстановки.

Таким образом, проанализировав «качественный» баланс иммигрантов и эмигрантов, можно сделать вывод об огромной неравнозначности уезжающих и приезжающих на территорию страны. Это глобальная проблема, выход из которой государству только предстоит найти.

Новая федеральная миграционная политика должна проводиться в нескольких направлениях.

Во-первых, усовершенствование системы статистики и учета выбывших и прибывших мигрантов.

Во-вторых, нужно заняться качественно новым регулированием количества приезжих, в т.ч. правовым. На данный момент логичным видится в т.ч. временное ужесточение миграционной политики до решения вопроса с принципами регулирования.

В-третьих, нужно разработать и начать применение дифференцированного подхода к иммигрантам: необходимо разделять возможности

для трудовых мигрантов по уровням их образованности и полезности для государства.

В-четвертых, в продолжение предыдущего пункта, возможным вариантом видится качественное обучение трудовых мигрантов востребованным специальностям.

В заключение можно сделать вывод, что требуется детальная и внимательная работа в сфере регуляции миграционной политики. Перед правительством стоит вопрос необходимости сглаживания и дальнейшего совершенствования ситуаций, связанных с интеллектуальной эмиграцией и обратной трудовой иммиграцией.

В вопросе статистики и учета трудовых мигрантов не следует полагаться только на количественную характеристику. Как было выяснено в ходе анализа, на данный момент происходит масштабная замена высококвалифицированных кадров рабочей силой из соседних стран, что нельзя назвать равнозначным. Особую важность имеет создание государственных инструментов по регулированию качества рабочей силы среди иммигрантов.

Список литературы

1. Вьюрков, А. Интеллектуальная миграция в мире / А. Вьюрков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://student.zoomru.ru/ekonom/intellektualnayamigraciya-v-mire/130723.1024277.s3.html-20.03.012>.
2. Сайт Федеральной службы государственной статистики // Общие итоги миграции населения (по потокам передвижения) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/migr1.xls.
3. Казанцев, А.А. «Утечка мозгов» из России как политикоуправленческая проблема / А.А. Казанцев, К.П. Боришполец // Вестник МГИМО Университета. – 2013. – № 6(33). – С. 206–214.
4. Голенкова, З.Т. Трудовая миграция в Россию в условиях глобализации / З.Т. Голенкова, Ч.В. Чун // Общество и право. – № 3(13). – С. 59–65.
5. Маликов, Н.С. Трудовая миграция в Россию из стран центральной азии: состояние и перспективы / Н.С. Маликов, Н.А. Гузь // Уровень жизни населения регионов России. – № 10. – С. 52–57.

References

1. V'jurkov, A. Intellektual'naja migracija v mire / A. V'jurkov [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://student.zoomru.ru/ekonom/intellektualnayamigraciya-v-mire/130723.1024277.s3.html-20.03.012>.
2. Sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki // Obshhie itogi migracii naselenija (po potokam peredvizhenija) [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/migr1.xls.
3. Kazancev, A.A. «Utechka mozgov» iz Rossii kak politikoupravlencheskaja problema / A.A. Kazancev, K.P. Borishpolec // Vestnik MGIMO Universiteta. – 2013. – № 6(33). – S. 206–214.
4. Golenkova, Z.T. Trudovaja migracija v Rossiju v uslovijah globalizacii / Z.T. Golenkova, Ch.V. Chun // Obshhestvo i pravo. – № 3(13). – S. 59–65.

5. Malikov, N.S. Trudovaja migracija v Rossiju iz stran central'noj azii: sostojanie i perspektivy / N.S. Malikov, N.A. Guz' // Uroven' zhizni naselenija regionov Rossii. – № 10. – S. 52–57.

G.F. Galieva, K.M. Mashukov, V.V. Bolmashnov, A.A. Kharisov
Ufa State Oil Technical University, Ufa

The Analysis of the Balance of Labor and Intellectual Migration in the Russian Federation

Keywords: demographic picture; migration; policy; Russia; social system; economy.

Abstract: The purpose of this study is to analyze the balance of labor and intellectual migration in Russia. The article discusses the migration policy problems in the Russian Federation. In this article a quantitative and qualitative assessment of migration statistical indicators were estimated. The pros and cons of the migration inflow were summarized and the mechanism of “replacement” of highly qualified specialists by labor migrants from the countries of the former Soviet Union was briefly described. Also, the main vectors of the development of the federal migration policy were identified in the work.

© Г.Ф. Галиева, К.М. Машуков, В.В. Болмашнов, А.А. Харисов, 2018

УДК 331.1

А.Ю. ПАНЧЕНКО

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОРМ ТРУДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТРУДОВОГО ВКЛАДА СПЕЦИАЛИСТОВ

Ключевые слова: нормированные задания; нормы труда; оценка персонала; трудовой вклад.

Аннотация: Статья посвящена основным подходам оценки результатов трудовой деятельности персонала на основе норм труда работников и специалистов среднего звена. В статье ставится цель актуализации регламентации труда на основе норм времени. Особое внимание уделено тому, что при оценке трудового вклада специалистов в общие результаты работы предприятия целесообразно учитывать и результаты его текущей работы с учетом установления нормированных заданий. Автором производится разделение специалистов и служащих по группам функций и функциям управления, а также определяется последовательность выполнения работ по установлению нормированных заданий и учету их выполнения. Результаты исследования позволяют определить реальный трудовой вклад работника в результаты труда коллектива.

На современном этапе формирования экономики и развития важную роль в развитии производственного, трудового процесса играет нормирование труда как основного элемента деятельности предприятий различных форм собственности.

С учетом основных принципов и текущих тенденций при модернизации трудового процесса, при использовании норм труда формируется метод «совокупных подходов», который дает объективную оценку при анализе социально-экономической характеристики предприятия. Применение оптимальной модели организации трудового процесса приводит к увеличению производительности труда и снижению издержек производства, что в конечном итоге поло-

жительно влияет на доход как предприятия, так и страны в целом.

Однако на современном этапе формирования экономики создаются возможности усиления дифференциации в оплате труда и взаимосвязи ее с личным вкладом работника, эффективностью его труда.

В условиях самостоятельной хозяйственной деятельности до низовых структурных хозяйственных подразделений должны своевременно доводиться плановые задания, нормативы, необходимое материально-техническое обеспечение, мероприятия организационно-технического характера, направленные на повышение эффективности и улучшение условий труда, а также должен быть обеспечен своевременный квалифицированный учет и анализ показателей выполняемой работы [4].

В числе мероприятий по созданию таких условий целесообразно предусматривать введение системы индивидуальных нормированных заданий, позволяющей оперативно планировать работу в коллективе и вести учет ее выполнения.

Регламентированные на основе норм времени объемы работ, нормированные задания должны выполняться за определенный календарный отрезок времени с соблюдением установленных требований к качеству результата труда и последующей оценкой результата труда как коллектива работников, так и каждого специалиста и служащего.

Необходимость установления индивидуальных или коллективных нормированных заданий определяется в зависимости от содержания труда следующих категорий специалистов и служащих:

- выполняющих стабильные по составу и повторяющиеся виды работ;
- выполняющих наряду с повторяющимися видами работ творческие и разного рода опе-

Таблица 1. Последовательность выполнения работ по установлению нормированных заданий и учету их выполнения

№	Комплекс работ	Работа
1.	Выдача нормированных заданий	Разработка перечня работ, планируемых исполнителю на определенный период
		Определение факторов, влияющих на величину нормы времени
		Нормирование отдельных видов работ
		Планирование трудоемкости объема работ
		Установление резерва времени на выполнение оперативных работ
2.	Прием, проверка и оценка выполненных нормированных заданий	Оценка качества работы
		Уточнение (при необходимости) принятой нормы времени
		Расчет затрат труда на выполненные, но не предусмотренные нормированным заданием работы
		Расчет трудоемкости выполненного объема работ и определение фактически отработанного времени
		Определение величины выполнения нормированного задания
Оценка эффективности труда исполнителя		

ративные работы;

– выполняющих только оперативные работы [5].

Индивидуальные нормированные задания могут устанавливаться для специалистов и служащих, в деятельности которых преобладают периодически повторяющиеся работы, стабильные по содержанию и имеющие конкретный результат труда.

Форма и степень детализации задания должны дифференцироваться в зависимости от особенностей труда работников, производственных задач, сроков их выполнения и квалификации исполнителя [6]. Для групп специалистов, выполняющих в основном работы оперативного характера и работы, связанные с управлением и обслуживанием производства, целесообразны разработка и установление коллективных нормированных заданий [3].

При проведении подготовительной работы по введению нормированных заданий должен быть определен перечень должностей специалистов и служащих, для которых целесообразно устанавливать нормированные задания; определены вид нормированных заданий и период их действия; выбраны единицы измерения объемов работ; подготовлены необходимые нормативные документы, используемые для расчета нормированных заданий; определен порядок расчета нормированного задания и доведения его до подразделений и отдельных исполнителей; разработана документация по учету их

выдачи и выполнения. На этом же этапе следует распределить функциональные обязанности по установлению и учету нормированных заданий [1].

В табл. 1 приведена последовательность выполнения работ по установлению нормированных заданий и учету их выполнения.

Целесообразность установления нормированного задания специалистам и служащим предопределяется установлением и определением их по группам выполняемых функций и по функциям управления (рис. 1).

Такой подход к созданию систем оценки трудового вклада подразделений позволяет, руководствуясь едиными методическими принципами, разрабатывать различные варианты систем оценки, которые максимально учитывают специфику конкретного предприятия, цели и задачи его деятельности, уровень организации труда, а также наличие специалистов соответствующего профиля и т.д.

Определение реального вклада каждого работника в результаты деятельности трудового коллектива осуществляется в такой последовательности:

– производится оценка работы каждого исполнителя в соответствии с перечнем утвержденных для трудового коллектива показателей;

– рассчитывается фактический коэффициент трудового участия ($K_{\text{ту}}^{\text{факт}}$).

Для трудового коллектива, где устанавливается $K_{\text{ту}}^{\text{баз}}$, $K_{\text{ту}}^{\text{факт}}$ определяется по фор-

ГРУППА ФУНКЦИЙ	Научно-техническое развитие и техническое обеспечение производства	Разработка и совершенствование технологии и оснастки	ФУНКЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ
	Планирование и оперативное управление производством и качеством продукции	Стандартизация продукции, технологических процессов и других элементов производства	
	Управление человеческими ресурсами	Прогнозирование и планирование	
	Материально-техническое снабжение	Оперативное управление производством	
	Бухгалтерская, финансовая и правовая деятельность	Контроль качества продукции	
	Управление вспомогательными и обслуживающими процессами	Организация труда и заработной платы	
	Организация и совершенствование систем и процессов управления	Совершенствование организации труда	
		Охрана труда и техники безопасности	
		Организация снабжения сырьем, материалами, агрегатами, оборудованием	
		Бухгалтерский учет и отчетность	
		Финансовое обеспечение деятельности предприятия	
		Правовое обеспечение деятельности предприятия	
		Обеспечение производства инструментом и оснасткой	
		Ремонтное и энергетическое обслуживание	
	Общее делопроизводство		
	Проектирование и внедрение автоматизированных систем управления производством		
	Совершенствование организации управления		
	Автоматическая обработка информации		

Рис. 1. Предлагаемая система разделения специалистов и служащих по группам функций и функциям управления для установления нормированных заданий

муле [4]:

$$K_{\text{ту}}^{\text{факт}} = K_{\text{ту}}^{\text{баз}} + \sum_1^m P_n - \sum_1^n P_c,$$

где m – количество повышающих показателей, учитываемых при определении личного вклада; n – количество понижающих показателей; P_m , P_n – количественные значения, повышающего и понижающего показателей соответственно.

Таким образом, совершенствование си-

стемы стимулирования труда специалистов предполагает исключение уравниловки и использование достаточно объективных методов оценки результатов трудовой деятельности. Оценка трудового вклада предполагает учет норм труда, а также количества и напряженности труда, сложность выполняемых функций, степень проявленного творчества в труде, достигнутый экономический эффект и качество выполнения функций.

Список литературы

1. Методические основы оценки эффективности труда служащих: [сборник]. – М. : ВН Центр Госкомтруда СССР: Экономика, 1989. – 35 с.
2. Методические рекомендации по распределению бригадного заработка с учетом КТУ: [сбор-

ник]. – М. : ВН Центр Госкомтруда СССР, 1987.

3. Научная организация труда в управлении производственным коллективом: [общепромышленные научно-метод. рекомендации]. – М. : НИИ труда: Экономика, 1987.

4. Панченко, А.Ю. Проблемы оптимизация норм труда для оценки эффективности трудового вклада работников сельскохозяйственного производства / А.Ю. Панченко [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://econf.rae.ru/article/5640>.

5. Панченко, А.Ю. Обоснование и оптимизация норм труда как фактор оценки эффективности трудовых процессов / А.Ю. Панченко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2016. – № 11(65). – С. 50–53.

6. Воронкова, О.В. Вопросы развития пенсионной системы России / О.В. Воронкова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2016. – № 5(80). – С. 29–34.

7. Panchenko, A. On the impact of psychophysiological factors on potential productivity of a human during labor activities / A. Panchenko // International Journal of Applied Business and Economic Research. – 2017. – Т. 15. – № 12. – P. 233–239.

References

1. Metodicheskie osnovy ocenki jeffektivnosti truda sluzhashhih: [sbornik]. – М. : VN Centr Goskomtruda SSSR: Jekonomika, 1989. – 35 s.

2. Metodicheskie rekomendacii po raspredeleniju brigadnogo zarabotka s uchetom KTU: [sbornik]. – М. : VN Centr Goskomtruda SSSR, 1987.

3. Nauchnaja organizacija truda v upravlenii proizvodstvennym kollektivom: [obshheotraslevye nauchno-metod. rekomendacii]. – М. : NII truda: Jekonomika, 1987.

4. Panchenko, A.Ju. Problemy optimizacija norm truda dlja ocenki jeffektivnosti trudovogo vklada rabotnikov sel'skohozjajstvennogo proizvodstva / A.Ju. Panchenko [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://econf.rae.ru/article/5640>.

5. Panchenko, A.Ju. Obosnovanie i optimizacija norm truda kak faktor ocenki jeffektivnosti trudovyh processov / A.Ju. Panchenko // Nauka i biznes: puti razvitija. – М. : TMBprint. – 2016. – № 11(65). – S. 50–53.

6. Voronkova, O.V. Voprosy razvitija pensionnoj sistemy Rossii / O.V. Voronkova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2016. – № 5(80). – S. 29–34.

A.Yu. Panchenko

Ural State University of Economics, Yekaterinburg

The Main Approaches of Using Labor Standards to Evaluate the Contribution of Specialists

Keywords: labor standards; assessment of staff contribution; normalized job.

Abstract: The article is devoted to the definition of the basic approaches evaluating the results of employment based on labor standards for workers and mid-level professionals. The article seeks to mainstream fundamental approaches for the regulation of labor on the basis of the norms of the time. Particular attention is paid to the fact that, in assessing the contribution of specialists in general it is advisable to take into account the results of work of the enterprise and the results of its ongoing work in the light of the establishment of industrial jobs. The author proposes the system of dividing professionals and employees by group functions and management functions, as well as the sequence of performance of works on the establishment of industrial jobs and accounting for their performance. The results of the research allow defining the real contribution of the employee in the performance staff.

© А.Ю. Панченко, 2018

УДК 519.8

А.Л. КУТУЗОВ

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ВЫРАБОТКЕ РЕШЕНИЙ В МАЛОМ БИЗНЕСЕ

Ключевые слова: выработка решений; малый бизнес; оптимизация.

Аннотация: Цель статьи – показать возможность использования математических моделей при выработке оптимальных управленческих решений в малом бизнесе. Проанализированы простейшие программные средства, позволяющие строить такие модели без специальной подготовки и глубоких знаний в области математического моделирования. Проведено сравнение этих программных средств и даны рекомендации к их использованию.

Выработка управленческих решений с использованием математического моделирования позволяет существенно повысить их эффективность [3]. Многочисленные примеры показывают, что такие решения на 10–40 % эффективнее решений, принимаемых традиционными способами, с опорой на интуицию, опыт и здравый смысл. К сожалению, в малом бизнесе использованию математических моделей часто препятствует отсутствие специалистов, подготовленных для использования математических методов в экономике. Однако среди множества существующих программ можно выбрать те, которые позволяют и неспециалистам выполнять расчеты, необходимые для выработки эффективных решений.

Наиболее удобной является программа *Excel*, преимуществом которой стала широкая распространенность и наличие навыков ее использования у большинства менеджеров. Возможность записи текста на листе *Excel* позволяет создавать самодокументируемые программы, с которыми можно работать без изучения дополнительных инструкций. Базовые возможности *Excel* могут быть существенно расширены за счет использования дополнительных над-

строек.

Простейшие математические модели позволяют выбирать лучшие варианты решений с помощью их простого перебора. Для каждого варианта вычисляется показатель эффективности (прибыль, выручка, издержки, расход времени и т.д.). Принимается то решение, у которого этот показатель лучше. Перебор вариантов легко осуществляется в программе *Excel* с помощью таблицы данных (вкладка «Данные» – «Анализ “что-если”» – «Таблица данных»).

Один из вариантов такой таблицы – с одним входом – позволяет представить множество результатов вычислений (прибыль, выручку, издержки и т.д.) при изменении только одной входной величины (например, цены продукции). Другой вариант – с двумя входами – показывает, как изменяется один результат (например, прибыль) при одновременном изменении двух входных переменных (например, цены продукции и стоимости сырья).

Если вариантов решений много и полный их перебор невозможен, на помощь приходит надстройка «Поиск решения», стандартно устанавливаемая вместе с программой *Excel*. Она позволяет находить оптимальные решения для широкого круга управленческих проблем [2]. Создание моделей легко может быть выполнено по образцам, находящимся в папке установки *Office* (папка *SAMPLES*, файл *SOLVSAMP*). Там, в частности, имеются образцы следующих моделей:

- 1) определение оптимальных затрат на рекламу (с учетом снижения ее эффективности при увеличении объема рекламы);
- 2) нахождение оптимальных объемов выпуска изделий (при постепенном уменьшении их прибыльности в связи с дополнительными затратами на сбыт);
- 3) минимизация затрат на перевозку товаров от предприятий-производителей на торго-

вые склады;

4) определение оптимального графика работы персонала при наименьших затратах на оплату труда;

5) управление оборотным капиталом (с размещением части средств на депозитах с разной доходностью);

6) управление портфелем ценных бумаг (нахождение оптимального соотношения акций различного вида – с наименьшим риском портфеля при фиксированной доходности или с наибольшей доходностью при фиксированном уровне риска).

Все эти модели самодокументируемые: на одном листе находятся и сама модель, и все необходимые пояснения. Единственное, что требуется для их использования – это базовые навыки работы с программой *Excel*.

Помимо нахождения оптимального решения, надстройка «Поиск решения» позволяет исследовать его чувствительность (зависимость от изменения входных данных). Более глубокое исследование чувствительности выполняет надстройка *SolverTable*, имеющаяся в свободном доступе в интернете [6]. Освоившись с использованием надстройки «Поиск решения», легко перейти к более продвинутым продуктам ее создателя, компании *Frontline Systems*, позволяющим решать задачи большей размерности и сложности [5].

Кроме программы *Excel* для моделирования в малом бизнесе удобны такие пакеты, как *WinQSB* [4] и *POM-QM for Windows* [7]. В них достаточно указать тип задачи и основные данные о ее размере (например, количестве пунктов отправления и назначения в транс-

портной задаче) и о виде оптимизации (что нас интересует – максимум или минимум показателя эффективности). И сразу создается готовая таблица, куда остается лишь ввести числовые значения исходных данных. Это существенно ускоряет процесс моделирования. Что касается автоматически создаваемых заголовков таблицы, то они могут быть легко отредактированы, написаны на русском языке и с учетом содержания конкретной задачи.

Программы, входящие в эти пакеты, помогают вырабатывать оптимальные решения в малом бизнесе, используя целый набор различных математических методов и моделей. Кроме того, пакет *WinQSB* предоставляет широкие возможности для анализа чувствительности полученных решений. К сожалению, некоторые сложности возникают при установке пакета *WinQSB* в среде новых 64-разрядных *Windows*. Однако установка возможна, хотя и требует некоторых дополнительных усилий [1].

Многие универсальные пакеты прикладных программ, ориентированные на выполнение математических и инженерных расчетов (например, *Maple*, *MathCAD*, *MATLAB*, *GAMS*, *AMPL* и др.), также позволяют применять математические методы при выработке оптимальных решений. Но в них, как правило, необходимо формулировать задачу в форме, близкой к традиционной математической записи, с помощью специального языка моделирования, требующего предварительного изучения. Большинству менеджеров использовать такие пакеты будет сложнее, чем знакомую всем программу *Excel* и специализированные пакеты *WinQSB* и *POM-QM for Windows*.

Список литературы

1. Кутузов, А.Л. Исследование операций. Линейная оптимизация в Excel и WinQSB : учеб. пособие / А.Л. Кутузов. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та. 2015. – 99 с.
2. Кутузов, А.Л. Исследование операций : учеб. пособие / А.Л. Кутузов. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 97 с.
3. Левина, А.И. Повышение эффективности снабжения позаказного производства за счет применения математических моделей управления запасами / А.И. Левина, А.С. Дубгорн // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2017. – № 1(88). – С. 107–110.
4. Chang, Y.-L. WinQSB, Version 2.0 / Y.-L. Chang, K. Desai. – Wiley, 2003. – 240 p.
5. FrontlineSolvers [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.solver.com> (date of circulation: 12.04.2018).
6. SolverTable Add-in – Kelley School of Business – Indiana University [Electronic resource]. – Access mode : http://kelley.iu.edu/albright/Free_downloads.htm (date of circulation: 12.04.2018).
7. Weiss, H.J. POM-QM v 3 for Windows Manual and CD POM / H.J. Weiss. – 3rd edition. – Prentice Hall, 2005. – 224 p.

References

1. Kutuzov, A.L. Issledovanie operacij. Linejnaja optimizacija v Excel i WinQSB : uceb. posobie / A.L. Kutuzov. – SPb. : Izd-vo Politehn. un-ta. 2015. – 99 s.
2. Kutuzov, A.L. Issledovanie operacij : uceb. posobie / A.L. Kutuzov. – SPb. : Izd-vo Politehn. un-ta, 2012. – 97 s.
3. Levina, A.I. Povyshenie jeffektivnosti snabzhenija pozakaznogo proizvodstva za schet primenenija matematicheskikh modelej upravlenija zapasami / A.I. Levina, A.S. Dubgorn // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2017. – № 1(88). – S. 107–110.

A.L. Kutuzov

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

Mathematical Modeling in Decision-Making in Small Business

Keywords: decision-making; optimization; small-scale business.

Abstract: The aim of this article is to show the possibility of using mathematical models in developing optimal management decisions in small-scale business. The article explores the simplest software tools that allow building such models without special training and in-depth knowledge in the field of mathematical modeling. After comparison of these software tools, it gives recommendations for their use.

© А.Л. Кутузов, 2018

УДК 339.9

А.И. МОЛОКАНОВ

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», г. Москва

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ И ПРЯМЫХ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ФРГ И США

Ключевые слова: внешняя торговля; международная экономика; прямые иностранные инвестиции; США; ФРГ; функция инвестиций; эконометрический анализ.

Аннотация: В соответствии с целью исследования определено влияние потоков прямых иностранных инвестиций на динамику внешней торговли. В ходе решения задач были проанализированы возможные взаимосвязи между факторами и приведены оптимальные с позиций *OLI* – концепции и гипотезы Линдера. Рассмотрены гипотезы: о влиянии исходящих инвестиций на динамику экспорта и импорта, о влиянии покупательной способности регионов Германии и динамики валютного курса на объемы торговли. Метод исследования – эконометрическое моделирование с использованием метода наименьших квадратов. В результате исследования гипотезы были подтверждены.

Учитывая взаимосвязь торговли и инвестиций как основного мотивирующего фактора, анализируем, как инвестиции влияют на торговлю на примере США и ФРГ. Выбор в качестве объектов исследования США и Германии определен их положением как глобальных лидеров, концентрацией между ними значительных потоков торговли и инвестиций при одновременной несбалансированности текущего и финансового счета платежного баланса. С учетом того, что развитые рынки интегрированы и значительно либерализованы, а, следовательно, влияние тарифных мер налогового стимулирования во многом снижено, в то время как роль нетарифных, регуляторных мер возрастает, примем в качестве объясняющих факторов тезисы *OLI*-гипотезы Дж. Даннинга в ее трансформированном виде в «концепции инвестиционного пути», позволяющей отделить

преимущества владения активами от преимуществ интернализации эффектов распределения транзакций.

При анализе взаимной торговли следует различать детерминанты в случае экспорта из Германии и импорта в нее: как с точки зрения структуры, так и ее роли, которая в экономике партнеров сильно отличается. Так как корреляция (показатель торговли и инвестиций) достаточно низкая ($K = 0,4$), выберем наряду с прямыми иностранными инвестициями (**ПИИ**) объясняющий показатель, вносящий наибольший вклад. Учитывая, что, с одной стороны, ФРГ является хоть и одним из ведущих, но не первоочередным рынком сбыта для США, особенно учитывая общий уровень развития европейских стран, а с другой стороны, что США – лишь четвертый по объему рынок поставок в ФРГ, можно сделать вывод, что экспорт из США в ФРГ будет носить комплементарный характер: рынок сбыта взаимозаменяем на соседние рынки в ЕС, следовательно, в соответствии с моделью Линдера, можно взять в качестве интегрального показателя, объясняющего динамику процессов, ВВП на душу населения. Однако для учета изменений, связанных с импортом, использован показатель предыдущего периода.

Гипотеза 1: ВВП на душу населения положительно влияет на объемы внешней торговли (гипотеза [1–] – отсутствие подобной взаимосвязи, или отрицательное значение).

Вторым объясняющим показателем является валовый объем накопленных инвестиций на конец периода, предшествующего периоду экспорта. Здесь следует ответить на вопрос о влиянии консолидации предприятий на торговлю. С одной стороны, предприятия могут использовать вертикальные слияния для консолидации сбытовой сети, следствием этого станет увеличение доли внутрифирменной торговли.

Однако, анализируя данные рис. 1, можно

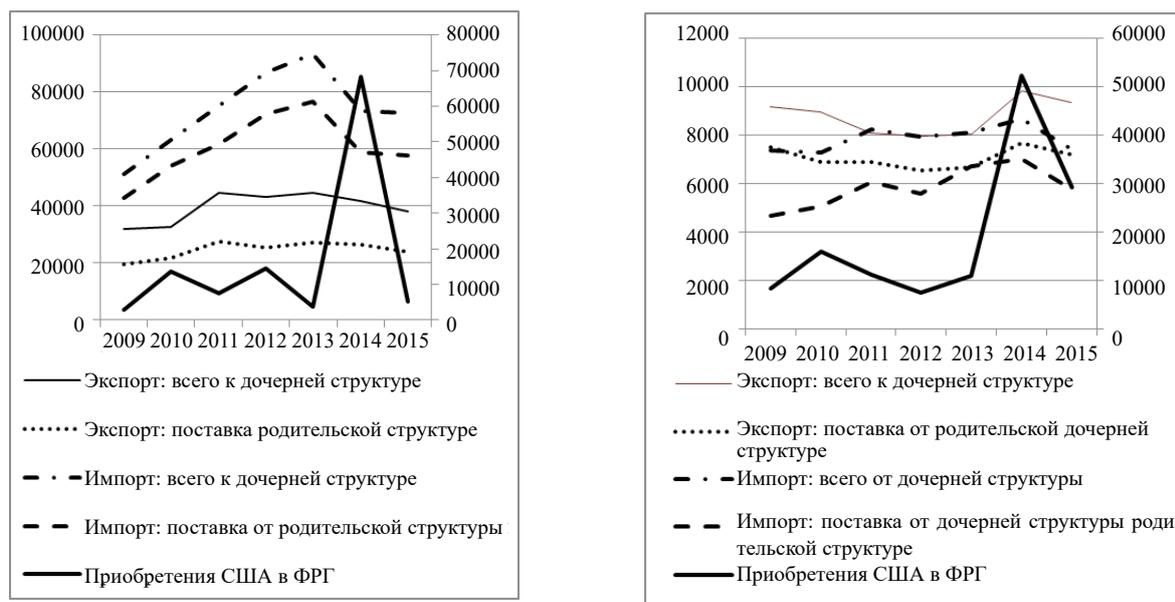


Рис. 1. Динамика внутрифирменной торговли немецких (слева) и американских (справа) родительских структур с дочерними предприятиями в США и ФРГ соответственно, млн долл. (правая шкала), динамика сделок M&A, млн долл. (левая шкала)

заметить, что объем внутрифирменной торговли прямо (0,66) коррелирован с объемом сделок слияний и поглощений, что косвенно отвергает данную гипотезу. Тем не менее, в данном случае мы предполагаем, с одной стороны, что эффект от слияний проявится немедленно, в то время как на интеграцию бизнес-структур требуется время, а с другой стороны, мы акцентируем внимание на вертикальных сделках, происходящих в рамках единой сбытовой сети. В случае же горизонтальных слияний такого поведения может не обнаружиться: основными целями будут являться расширение бизнеса с наращиванием рыночной доли и извлечение синергетических эффектов.

Гипотеза 1а: отрицательное влияние объема накопленных инвестиций на динамику импорта продукции (гипотеза [1а-] – влияние положительное или отсутствует).

Для объяснения влияния ПИИ на экспорт из ФРГ следует руководствоваться иными объясняющими показателями: во-первых, ролью США как основного рынка сбыта немецкой продукции, с другой – в целом ролью экспорта в немецкой экономике (профицит торгового баланса вносит до 7 % в ВВП, в то время как в США торговый баланс дефицитен), а в-третьих – комплементарным характером немецкой продукции на американском рынке в условиях его

насыщенности. Таким образом, в качестве объясняющего показателя следует выбрать фактор, отображающий паритет экономик, например – валютный курс евро Еврозоны по отношению к доллару США. Несмотря на многочисленную критику политики количественного смягчения в ЕС, из-за которой ФРГ получила бы меньшую выручку в евро, ценовая конкурентоспособность немецких товаров резко возросла, обеспечив резкий рост в 2015 г. (11 % роста экспорта в 2015–2016 гг. при падении курса евро на 16,7 %) на американском рынке.

Гипотеза 2: усиление курса оказывает негативное влияние на товарные потоки (гипотеза [2-] – влияние положительное, либо отсутствует).

Влияние же инвестиций на динамику экспорта будет, вероятно, неоднозначным: с одной стороны, должна аналогично первому случаю увеличиваться доля трансфертной продукции, однако с учетом того, что основная сфера взаимодействия – автомобилестроение, можно предположить, что попутно будет происходить и рост смежной продукции, в частности деталей и элементов машин, особенно учитывая объемы местного производства продукции. С другой стороны, известно, что увеличение накопленных инвестиций в экономику США происходит в меньшей степени за счет реинвестированной

Таблица 1. Выходные данные модели

	α (ВВП/чел.)	β (курс евро/доллар)	FDI	\bar{L}	$\sigma(L)$	R^2	DW -тест
Импорт товаров и входящие ПИИ из мира в ФРГ	0,849		-0,061	9,426	1,121	0,99	0,008
Экспорт товаров и исходящие ПИИ из ФРГ в мир		-0,565	0,059	16,91	0,940	0,99	0,027
Импорт товаров и входящие ПИИ из США в ФРГ	0,5871		-0,038	8,307	1,491	0,99	0,127
Экспорт товаров и исходящие ПИИ из ФРГ в США		-1,224	0,128	14,22	0,945	0,99	0,261

прибыли, следовательно роль местных продаж будет не столь значительна.

Гипотеза 2а: влияние объема накопленных инвестиций на торговлю будет положительным или незначительным (гипотезы [2а-] – влияние отрицательное).

Для проведения анализа воспользуемся данными Федерального Банка Германии с данными по нетто-инвестициям, без учета посреднических групп, в разрезе по федеральным землям за 2009–2015 гг. (количество наблюдений – 112). Анализ по землям будет проводиться, прежде всего, для выявления влияния различий в уровне ВВП на душу населения на импорт продукции, для выявления влияния прироста ПИИ берется показатель в динамике. В качестве бенчмаркинга проведем анализ взаимосвязи ФРГ – мир. Данное сопоставление возможно, на наш взгляд, учитывая, что структура торговли и характеристика основных торговых партнеров (в рамках ЕС) во многом схожи с целевой экономикой. В качестве модели, объясняющей целевой показатель, использована мультипликативная модель с фиктивными переменными. Фиктивные переменные введены для выявления регион-специфических признаков, в них же содержится объем торговли от свободной переменной (которая из модели исключена).

Спецификация модели оценки объема импорта:

$$Import_{jk} = [GDP / Capita]_{jk-1}^{\alpha} * FDI_{jk-1}^{\beta} * \Sigma L_j,$$

где $Import_{jk}$ – эндогенная переменная, импорт товарной продукции в регион ФРГ j в k -й период времени; экзогенные переменные – $GDP/Capita_{jk-1}$ – уровень ВВП на душу населения в регионе j в год « $k-1$ »; FDI_{jk-1} – нетто-позиция накопленных инвестиций в регионе j в

год « $k-1$ »; L_j – фиктивная переменная, отвечающая за уровень автономных инвестиций в регионе j ; объясняющие коэффициенты – α , β .

Спецификация модели оценки объема экспорта:

$$Export_{jk} = [EUR / USD]_{jk-1}^{\alpha} * FDI_{jk-1}^{\beta} * \Sigma L_j,$$

где $Export_{jk}$ – экспорт товарной продукции из США в регион ФРГ j в k -й период времени; EUR/USD_{jk-1} – уровень ВВП на душу населения в регионе j в год « k »; FDI_{jk-1} – нетто-позиция накопленных исходящих инвестиций в регионе j в год « $k-1$ »; L_j – фиктивная переменная, отвечающая за уровень автономных инвестиций в регионе j ; объясняющие коэффициенты – α , β .

T -тест подтвердил адекватность модели, однако тест Дарбина-Уотсона показал наличие автокорреляции остатков, что вызвано невыделенной динамикой в модели; введение временных дамми-переменных выравнивает результаты теста.

Согласно полученным данным, между импортом и накопленным объемом иностранных инвестиций (по отношению к миру в целом) в ФРГ существует обратно пропорциональная зависимость (коэффициент: $-0,06$), а уровень ВВП на душу населения прямым образом сказывается на уровне экспорта (0,84, что подтверждает гипотезу 1). Для ПИИ из США связь также обратная для ПИИ, хоть и слабее ($-0,03$ соответственно, что подтверждает гипотезу 1а). Получается, что входящие ПИИ и импорт являются субститутами, и при принятии решения о размещении бизнеса многонациональные предприятия (МНП) руководствуются возможной заменой импорта использованием местных предприятий. Действительно, для развитой немецкой экономики, с глубокой интегрирован-

ностью производственных сетей в ЕС, а также национальным режимом для иностранных предприятий, скорее всего, эффективней будет воспользоваться возможностями местного производства. Таким образом, межфирменная торговля по мере развития бизнеса и активизации сделок слияний и поглощений уходит на внутрифирменный уровень, где трансфертное ценообразование снижает его валовые объемы; в таком случае мы получим падение импорта при росте прямых накопленных инвестиций.

Рассматривая же результаты моделирования относительно экспорта продукции, можно заметить, что его значение прямо пропорционально объемам накопленных в целевом регионе ПИИ (для мира в целом – 0,059, для США – 0,128, что подтверждает гипотезу 2а). Однако одновременно видно, что зависимость от валютного курса обратная (–0,57 и –1,23 соответственно, что подтверждает гипотезу 2):

чем сильнее евро, тем меньше экспорт, что закономерно, т.к. ликвидируются преимущества мягкого валютного курса. Проверку данного результата мы можем провести при помощи тестирования на периоде 2017 г. Действительно, на фоне минимальных значений валютного курса был достигнут рекордный рост экспорта товаров в США.

Рассматривая структурную составляющую движения ПИИ, можно сделать вывод о том, что ведущими регионами-реципиентами ПИИ в ФРГ являются Нордрайн-Вестфалия, Нижняя Саксония, Баден-Вюртемберг и Бавария, что отражает общую структуру расположения немецких МНП.

Таким образом, в ходе проведенного анализа мы статистически подтвердили наши гипотезы 1, 1а, 2 и 2а о зависимостях между торговлей и факторами (модель качественна с уровнем значимости $\alpha = 0,05$).

Список литературы

1. Direktinvestitionsbestände nach Bundesländern. BundesBank. 2010–2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.bundesbank.de/>.
2. Dunning, J.H. Towards an eclectic theory of international production: some empirical tests / J.H. Dunning // Journal of international business studies. – 1980. – pp. 9–31.
3. Fuller, C. Revisiting the multinational enterprise in global production networks./ C. Fuller, N.A. Phelps // Journal of Economic Geography. – 2018. – p. 139.
4. Official Bureau of Economic Analysis website. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.bea.gov/>.
5. Информационная система Bloomberg-терминал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : Локальный доступ.
6. Савельев, А.А. Экономическая интеграция в Юго-Восточной Азии и ее значение для расширения внутрорегионального инвестиционного сотрудничества / А.А. Савельев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 4(46). – С. 121–126.

References

1. Direktinvestitionsbestände nach Bundesländern. BundesBank. 2010–2016 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://www.bundesbank.de/>.
5. Informacionnaja sistema Bloomberg-terminal [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : Lokal'nyj dostup.
6. Savel'ev, A.A. Jekonomicheskaja integracija v Jugo-Vostochnoj Azii i ee znachenie dlja rasshirenija vnutrireional'nogo investicionnogo sotrudnichestva / A.A. Savel'ev // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2015. – № 4(46). – S. 121–126.

A.I. Molokanov

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

**The Study of the Relationship between Foreign Trade
and Foreign Direct Investment: USA-Germany Evidence**

Keywords: international economics; econometric analysis; foreign direct investment; foreign trade; investment function; Germany; USA.

Abstract: The purpose of the study is to investigate the influence of foreign direct investment flows on the dynamics of foreign trade. The objectives include defining possible interrelations between the factors and choosing optimal ones on the assumption of OLI – concept and the Linder hypothesis of FDI. The hypotheses about the effect of outgoing investments on the dynamics of exports and imports, and the influence of the purchasing power of the regions of Germany and the dynamics of the exchange rate on trade volumes are explored. The research method is econometric modeling using OLS. As a result of the study, the hypotheses were confirmed.

© А.И. Молоканов, 2018

УДК 34

В.Ю. ЗАРИПОВА, В.В. САФРОНОВ, Т.В. БЕРСЕНЕВА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

ФУНКЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЮ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Ключевые слова: госзакупка; государственный контроль; коррупция; нарушения.

Аннотация: Целью работы является рассмотрение функций по организации и управлению закупочной деятельностью. Задачами исследования являются анализ структуры государственных органов, осуществляющих закупочную деятельность, и выявление действующих методов по истреблению коррупции в сфере госзакупок. Результатом работы является описание принципов государственного контроля в сфере госзакупок.

Госзакупки называют одним из главных индикаторов уровня коррупции в стране, которая является угрозой экономической безопасности любого государства, в т.ч. России. Как показывает практика государственного контроля в сфере госзакупок, ключевые требования к расходованию бюджетных средств, выражающиеся в бережливости и максимальной отдаче, правильном выборе приоритетов и учете текущей экономической ситуации, не соблюдаются. И все это несмотря на целый «полк» контролеров, проверяющих проведение всех связанных с госзакупками процедур, начиная от планирования закупок и обоснования первоначальной максимальной цены контракта, формирования плана и графика закупок до, собственно, госзакупок (проведения торгов, заключения контрактов, исполнения контрактов и т.д.).

Исходя из действующего законодательства о госзакупках, в частности Федерального закона от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (далее – ФЗ-44), госзакупки –

едва ли не самые контролируемые государством и обществом процессы, и вместе с тем именно там возникают самые большие потери бюджета, о чем свидетельствуют материалы проверок уполномоченных государственных контрольных органов.

Рассмотрим особенности государственного контроля в сфере госзакупок, которые вытекают из положений Закона № 44-ФЗ, к которым относятся содержание, субъектный состав, формы и виды, предмет и объект контроля в сфере госзакупок, а также его цели и задачи.

Государственный контроль в сфере госзакупок – это, по сути, функция управления госзакупками, особая деятельность по исполнению законодательства о госзакупках. Это инструмент, с помощью которого обеспечивается соблюдение законодательства о госзакупках, проведение всех связанных с закупками процедур исключительно в правовом поле, исполнение заключенных контрактов в полном объеме и в соответствии с определенными условиями. Это форма обратной связи, посредством которой государство и общество получают информацию о действительном состоянии сферы госзакупок, об эффективности ее правового регулирования.

Представляется, что объектами государственного контроля в сфере госзакупок являются государственные заказчики, уполномоченные ими органы и организации на проведение госзакупок, специализированные организации, конкурсные и иные комиссии, их члены и другие лица, а также процедуры, которые связаны с нормированием, обоснованием закупок, ценообразованием и т.д. Предметом контроля являются различные аспекты и проявления правоотношений, складывающихся в сфере госзакупок, в т.ч.: их законность, своевременность и обоснованность; обеспечение соблюдения кон-

курентных основ при проведении госзакупок; эффективность, целевой характер и экономия расходования бюджетных средств, выделяемых на госзакупки.

Целью государственного контроля в сфере госзакупок является обеспечение проведения процедур закупок в точном соответствии с действующим законодательством, провозглашенными Законом № 44-ФЗ принципами эффективности, обеспечения конкуренции, профессионализма, ответственности и т.д. Задачами контроля являются выявление, устранение и предупреждение нарушений законодательства о госзакупках.

В соответствии с главой 5 Закона № 44-ФЗ, по уровню управления контроль в сфере госзакупок осуществляют федеральные и региональные органы государственной исполнительной власти. К федеральным контрольным органам относятся Федеральная антимонопольная служба (ФАС России), Федеральное казначейство, Счетная палата Российской Федерации, Федеральная служба по бюджетно-финансовому надзору, министерства и ведомства, органы управления государственными внебюджетными фондами. К региональным контрольным органам, осуществляемым государственный контроль в сфере госзакупок, относятся контрольно-счетные органы (счетные палаты регионов), финансовые органы органов исполнительной власти регионов, специально создаваемые органы, осуществляющие контроль в сфере госзакупок за счет средств регионального бюджета.

В сфере госзакупок осуществляется внешний (независимый) контроль (ФАС России, контрольно-счетные органы) и внутренний (ведомственный), осуществляемый всеми остальными контрольными органами. В число контролеров в сфере закупок законодателем включены и сами заказчики, на них возложен контроль за исполнением поставщиками (подрядчиками, исполнителями) условий заключенных контрактов (ст. 101, Закон № 44-ФЗ).

По содержанию деятельности контрольного органа государственный контроль в сфере госзакупок является антимонопольным (осуществляемым ФАС России) и финансовым, а точнее, бюджетным (осуществляемым всеми остальными указанными контрольными органами). Антимонопольный контроль в сфере госзакупок направлен на обеспечение проведения закупочных процедур без вреда для конкурент-

ных основ развития экономики, без нарушения конкуренции на том или ином товарном рынке, без ущемления интересов отдельных участников госзакупок. Бюджетный же контроль в сфере госзакупок направлен на обеспечение эффективности использования бюджетных средств, соблюдение их целевого характера, их экономию.

Любой вид государственного управления осуществляется на определенных базовых основах, т.е. принципах. Принципы государственного контроля в сфере госзакупок, одной из функций управления госзакупками, можно условно разделить на три группы – правовые, организационные и экономические. Они вытекают из целей и задач правового регулирования госзакупок и корреспондируются с принципами госзакупок. В первую группу включаются принципы законности, приоритета законодательства о закупках, неотвратимости юридической ответственности за допущенные нарушения, права проверяемых лиц на защиту своих интересов и др. К организационным принципам можно отнести принципы разграничения контрольных полномочий, документального оформления контрольных процедур, гласности, планового характера, соблюдения государственной и иной тайны, профессионализма и др. К экономическим принципам следует отнести принципы эффективности, безвозмездности, экономичности.

Ключевой формой государственного контроля в сфере госзакупок являются проверки, в т.ч. плановые и внеплановые, выездные и документарные, сплошные и выборочные. В числе методов контроля можно отметить: обращения в суд о признании итогов закупочных процедур неправомерными, о расторжении заключенных контрактов; возбуждение и рассмотрение дел о нарушениях законодательства о госзакупках и привлечение виновных лиц к административной ответственности; выдачу предписаний и др.

Таким образом, государственный контроль в сфере госзакупок имеет весьма специфический характер, осуществляется различными государственными органами и решает серьезные экономические, правовые и организационные задачи государственного управления. Сегодня невозможно говорить о результативности этого контроля. И причиной этому является вышеупомянутая его специфика и, прежде всего, его многосубъектный состав.

Список литературы

1. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 12 декабря 2012 г. // Администрация Президента Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kremlin.ru>.
2. Валитов Л.Р. Коррупция в сфере размещения заказа на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд / Л.Р. Валитов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.scienceforum.ru/2013/242/3297>.
3. Котельников, В.Ю. Коррупция в сфере размещения бюджетного заказа как угроза экономической безопасности государства / В.Ю. Котельников // Управление экономическими системами: журнал. – 2012.

References

1. Poslanie Prezidenta Rossijskoj Federacii Federal'nomu Sobraniju Rossijskoj Federacii ot 12 dekabrya 2012 g. // Administracija Prezidenta Rossijskoj Federacii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.kremlin.ru>.
2. Valitov L.R. Korrupcija v sfere razmeshhenija zakaza na postavki tovarov, vypolnenie rabot, okazanie uslug dlja gosudarstvennyh i municipal'nyh nuzhd / L.R. Valitov [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.scienceforum.ru/2013/242/3297>.
3. Kotel'nikov, V.Ju. Korrupcija v sfere razmeshhenija bjudzhetnogo zakaza kak ugroza jekonomicheskoj bezopasnosti gosudarstva / V.Ju. Kotel'nikov // Upravlenie jekonomicheskimi sistemami: zhurnal. – 2012.

V.Yu. Zaripova, V.V. Safronov, T.V. Berseneva

M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

Functions of State Organs on Organization and Management of Purchasing Activity

Keywords: violations; corruption; state purchase; state control.

Abstract: The purpose of the study is to review the functions of the organization and management of procurement activities. The objectives of the study are to analyze the structure of public authorities engaged in procurement activities and to identify existing methods for the elimination of corruption in public procurement. The research resulted in the description of the principles of state control in the field of public procurement.

© В.Ю. Зарипова, В.В. Сафронов, Т.В. Берсенева, 2018

УДК 622.32

А.А. ДАУКАЕВ, М.Б. МУСХАДЖИЕВ

ФГБУН «Комплексный научно-исследовательский институт имени Х.И. Ибрагимова РАН», г. Грозный;

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный;

ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова», г. Грозный

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЙ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ НА ПРИМЕРЕ ТЕРСКО-СУНЖЕНСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ (ТСНО)

Ключевые слова: вода; газ; месторождение нефти; нефтеотдача; нефть; пластовое давление.

Аннотация: Статья посвящена проблеме применения методов повышения нефтеотдачи пластов при доразработке залежей углеводородов. Целью исследования является решение проблемы стабилизации нефтедобычи на поздней стадии освоения месторождений на примере Терско-Сунженской нефтегазоносной области (ТСНО). Основными задачами являются: изучение теоретических предпосылок применения различных методов интенсификации нефтедобычи (МУН); оценка влияния особенностей геологического строения и параметров нефтеносных пластов на эффективность применения (МУН); оценка современного состояния структуры запасов и разработка рекомендаций по освоению месторождений с применением МУН. Гипотеза исследования – остаточные геологические запасы месторождений углеводородов (УВ) могут использоваться как резерв увеличения нефтедобычи. Основной метод исследования – анализ и обобщение фактических геолого-промысловых материалов. Результаты исследований: на основе сопоставления теоретических критериев и фактических данных о геологическом строении делается вывод о возможности успешного применения отдельных методов повышения нефтедобычи на исследуемой территории; даны оценка современного состояния ресурсной базы УВ сырья ТСНО и рекомендации по доразведке залежей УВ с при-

менением МУН.

Введение (постановка проблемы)

Проблема влияния особенности геологического строения на эффективность применения методов повышения нефтеотдачи освещена в ряде работ. Для дальнейшего изучения данной проблемы необходимо обобщить накопленный опыт в освоении нефтяных месторождений, выработать рекомендации при проектировании и разработке нефтяных залежей.

Задача увеличения нефтеотдачи в значительной степени связана с освоением новых месторождений и залежей, совершенствованием технологии разработки старых месторождений с применением современных научно-технических достижений и передового производственного опыта [1].

Каждый из методов повышения нефтеотдачи применяется при конкретных геологических условиях вследствие индивидуальных природных геолого-физических условий залежи нефти. Причем в залежи происходят постоянные изменения как внешних (технологии системы разработки), так и внутренних (геолого-физические параметры залежи) условий [6].

Методы разработки нефтяных месторождений делятся на традиционные, такие как естественные режимы, заводнение, искусственное поддержание пластового давления закачкой воды или газа, и нетрадиционные методы, кото-

рые делятся в зависимости от того, каким образом достигаются эффекты, обеспечивающие улучшение условий вытеснения нефти, такие как физико-химические; газовые; тепловые и др., основанные на использовании неординарных технических явлений и сложных рабочих агентов.

При применении этих методов в пластах происходят очень сложные процессы: фазовые переходы, химические реакции и превращения веществ, капиллярные и гравитационные процессы и др. Эти процессы пока недостаточно изучены и требуют специальных фундаментальных исследований. Успешное применение этих методов возможно только на основании научных разработок, выполненных на основе детального изучения особенностей геолого-физической характеристики объекта; лабораторных исследований физической сущности происходящих в пласте процессов при различных видах воздействия на пласт; выбора технологий, основанных на максимальном учете геолого-промысловой характеристики залежи и использовании наиболее эффективных факторов, повышающих нефтеотдачу пласта; проведения промысловых испытаний для доказательства качественного эффекта и выбора наилучших технологий.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являются нефтегазоносные пласты месторождений УВ.

Методами исследований являются сравнительный анализ и обобщение материалов по эффективности различных методов интенсификации добычи.

Результаты исследований

К основным критериям применимости методов повышения нефтеотдачи, относятся:

– трещиноватость коллектора, которая приводит к опережающему прорыву закачиваемых дорогостоящих агентов в добывающие скважины и снижает охват и нефтеотдачу пласта;

– высокая вязкость нефти (более 50 мПа·с) исключает эффективное применение большинства методов, применяемых при заводнении. Если вязкость нефти не превышает 150–200 мПа·с, то возможно применение методов полимерного заводнения, при вязкости нефти более

200 мПа·с целесообразно применение термических методов;

– высокая глинистость коллектора (содержание глин – более 10 %) снижает эффективность применения физико-химических методов из-за большой адсорбции химических продуктов и обеднения закачиваемых растворов химреагентами; применение тепловых методов в глинистых пластах приводит к разбуханию глин и снижению проницаемости пласта.

Существуют также дополнительные критерии, ограничивающие применение отдельных методов. В частности, для закачки углекислого газа вязкость нефти должна быть не более 10–15 мПа·с, т.к. при более высокой вязкости ухудшаются условия смесимости углекислого газа с нефтью. Также для обеспечения хорошей смесимости углекислого газа с нефтью пластовое давление должно быть более 8–9 МПа. А при полимерном заводнении температура пласта должна быть не более 80–90 °С, т.к. при большей температуре полимер разрушается. Эффективность щелочного заводнения зависит в основном от состава нефти. Метод не применим, если пластовая нефть обладает малым индексом кислотности – менее 0,5 мг/г [1; 5; 6].

В некоторых случаях может оказаться, что из-за очень сложных геолого-физических условий (например, повышенной трещиноватости, наличия газовых шапок и т.д.) известные методы повышения нефтеотдачи могут оказаться непригодными. В этом случае необходим поиск новых методов, соответствующих в большей степени, чем известные, особенностям геолого-физической характеристики конкретного месторождения.

Терско-Сунженский нефтегазоносный район характеризуется развитием нефтегазоносности (наличием локальных скоплений нефти и газа) в широком стратиграфическом диапазоне осадочного чехла от сарматских отложений до верхнеюрских включительно [2].

Наиболее высокопродуктивные залежи нефти связаны с верхнемеловыми отложениями Старогрозненского и других крупных месторождений региона исследования.

Верхнемеловые отложения сложены известняками без прослоек глин и других пород. Вязкость нефти в пластовых условиях верхнемеловых залежей составляет 0,19 мПа·с, нижнемеловых залежей – 0,18 мПа·с, а чокракских залежей – от 3,1 до 14,2 мПа·с [2; 3].

Караган-чокракские отложения Октябрь-

ского месторождения представлены терригенными породами, сложенными чередующимися пластами глин и песчаников. Толщины продуктивных отложений в среднем составляют около 27–28 метров, пористость коллекторов – 20 %.

Верхнемеловой коллектор по своему типу и строению относится к трещинно-каверновому, сверху перекрыт 136–200-метровыми породами мергелей и глин фораминиферовой свиты. Породы верхнего мела представлены известняками светло-серыми, серыми, трещиноватыми, плотными, крепкими, пиритизированными, иногда окремненными. Вязкость верхнемеловой нефти в пластовых условиях составляет от 0,2 до 0,4 мПа·с [2; 4].

Заключение

Таким образом, геологический анализ нефтеносных пластов и параметры нефти позволяют констатировать о возможности успешного применения методов повышения нефтеотдачи пластов.

Для повышения нефтеотдачи необходимо учесть все факторы, оказывающие влияние на эффективность извлечения нефти и газа из

недр.

Залежи УВ, разрабатываемые на территории Чеченской Республики (ЧР) приурочены в основном к двум типам коллекторов: поровые (миоценовые залежи) и трещинно-кавернозные (верхнемеловые залежи).

В недрах ЧР имеются значительные объемы остаточных геологических запасов. Начальные геологические запасы нефти двух типов коллектора сопоставимы. Но остаточные геологические запасы существенно отличаются из-за различия коэффициента нефтеотдачи (коэффициент нефтеотдачи карбонатного коллектора выше).

По мнению специалистов, более привлекательными для дальнейшей разработки с применением вторичных и третичных методов являются верхнемеловые залежи, общие остаточные геологические запасы которых составляют около 150 млн тонн [3].

Дальнейшая разработка этих и других месторождений ЧР с использованием ранее применявшихся, а также других современных технологий увеличения нефтеотдачи пластов позволит стабилизировать падающую нефтедобычу региона.

Список литературы

1. Викторин, В.Д. Влияние особенностей карбонатных коллекторов на эффективность разработки нефтяных залежей / В.Д. Викторин. – М. : Недра, 1988. – 150 с.
2. Керимов, И.А. Геология и перспективы нефтегазонасности Чечни и Ингушетии / И.А. Керимов, З.Г. Борисенко, А.А. Даукаев, Г.Н. Прозорова, Т.Х. Бачаева. – Грозный : Академия наук ЧР, 2010. – 298 с.
3. Дегтярев, Н.М. Оценка перспектив и результатов повышения нефтеотдачи мезозойских залежей Чеченской Республики / Н.М. Дегтярев и др. // Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Грозный : Академия наук ЧР, 2012. – С. 57–70.
4. Керимов, И.А. История развития представлений о нефти, геологических разведок, добычи и использования ее на Кавказе с древнейших времен / И.А. Керимов, А.А. Даукаев, Т.Х. Бачаева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2012. – № 6(12). – С. 5–8.
5. Рузин, Л.М. Методы повышения нефтеотдачи пластов (теория и практика) : учеб. пособие / Л.М. Рузин, О.А. Морозюк. – Ухта : УГТУ, 2014. – 127 с.
6. Токарев, М.А. Анализ эффективности применения методов повышения нефтеотдачи на крупных объектах разработки : учебное пособие / М.А. Токарев, И.З. Денисламов, Э.Р. Ахмерова. – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2000.

References

1. Viktorin, V.D. Vlijanie osobennostej karbonatnyh kollektorov na jeffektivnost' razrabotki neftjanyh zalezhej / V.D. Viktorin. – M. : Nedra, 1988. – 150 s.
2. Kerimov, I.A. Geologija i perspektivy neftegazonosnosti Chechni i Ingushetii / I.A. Kerimov, Z.G. Borisenko, A.A. Daukaev, G.N. Prozorova, T.H. Bachaeva. – Groznyj : Akademija nauk ChR, 2010. – 298 s.

3. Degtjarev, N.M. Ocenka perspektiv i rezul'tatov povyshenija nefteotdachi mezozojskih zalezhej Chechenskoj Respubliki / N.M. Degtjarev i dr. // Materialy vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Groznyj : Akademija nauk ChR, 2012. – S. 57–70.

4. Kerimov, I.A. Istorija razvitija predstavlenij o nefti, geologicheskikh razvedok, dobychi i ispol'zovanija ee na Kavkaze s drevnejshih vremen / I.A. Kerimov, A.A. Daukaev, T.H. Bachaeva // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2012. – № 6(12). – S. 5–8.

5. Ruzin, L.M. Metody povyshenija nefteotdachi plastov (teorija i praktika) : ucheb. posobie / L.M. Ruzin, O.A. Morozjuk. – Uhta : UGTU, 2014. – 127 s.

6. Tokarev, M.A. Analiz jeffektivnosti primenenija metodov povyshenija nefteotdachi na krupnyh ob#ektah razrabotki : uchebnoe posobie / M.A. Tokarev, I.Z. Denislamov, Je.R. Ahmerova. – Ufa : Izd-vo UGNTU, 2000.

A.A. Daukaev, M.B. Muskhadzhev

The Complex Scientific Research Institute named after Kh.I. Ibrahimov of RAS, Grozny;

Chechen State University, Grozny;

M.D. Millionschikov Grozny State Oil Technical University, Grozny

Investigation of the Influence of the Geological Structure on the Effectiveness of Methods of Intensification of Oil Production Using the Example of the Tersko-Sunzhenskaya Oil and Gas Area

Keywords: oil; gas; water; oil field; oil recovery; reservoir pressure.

Abstract: The article is discusses the problem of applying methods of increasing oil recovery in reservoirs after the development of hydrocarbon deposits. The aim of the study is to solve the problem of stabilization of oil production at the late stage of development of deposits using the example of the Tersko-Sunzhenskaya Oil and Gas Area (TSOaGA)

The main objectives are as follows: to study the theoretical preconditions for the application of various methods of intensifying oil production (MIOP); assessment of the effect of the features of the geological structure and parameters of oil-bearing strata on the effectiveness of the application (MIOP); assessment of the current state of the structure of reserves and development of recommendations for the development of deposits using MIOP. The hypothesis of the study is residual geological reserves of hydrocarbon deposits as a reserve for increased oil production. The main method of investigation is the analysis and generalization of actual geological and commercial materials. The results of the research are as follows: on the basis of a comparison of theoretical criteria and actual data on the geological structure, the possibility of successful application of individual methods to increase oil production in the study area; the estimation of the current state of the resource base of the raw material resources of the TSOaGA were discussed and the recommendations for additional exploration of hydrocarbon deposits using an MIOP are given.

© А.А. Даукаев, М.Б. Мусхаджиев, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
List of Authors

<p>Т.Н. КОБЗАРЕВ магистрант Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: Kobzarev_taras@mail.ru</p>	<p>T.N. KOBZAREV Master's Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: Kobzarev_taras@mail.ru</p>
<p>Е.А. СОЛОВЬЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: Kobzarev_taras@mail.ru</p>	<p>E.A. SOLOVIEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technological Machines and Equipment of Oil and Gas Complex, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: Kobzarev_taras@mail.ru</p>
<p>А.С. КРАВЧУК доктор физико-математических наук, профессор кафедры био- и наномеханики Белорусского государственного университета, г. Минск (Беларусь) E-mail: ask_belarus@inbox.ru</p>	<p>A.S. KRAVCHUK Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Biomechanics and Nanomechanics, Belarusian State University, Minsk (Belarus) E-mail: ask_belarus@inbox.ru</p>
<p>А.И. КРАВЧУК кандидат физико-математических наук, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, г. Минск (Беларусь) E-mail: anzhelika.kravchuk@gmail.com</p>	<p>A.I. KRAVCHUK Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Web Technologies and Computer Modeling, Belarusian State University, Minsk (Belarus) E-mail: anzhelika.kravchuk@gmail.com</p>
<p>С.Н. ЛОПАТИН магистрант Белорусского государственного университета, г. Минск (Беларусь) E-mail: lopatinsn@tut.by</p>	<p>S.N. LOPATIN Master's Student, Belarusian State University, Minsk (Belarus) E-mail: lopatinsn@tut.by</p>
<p>Э.А. ПЕТРОВСКИЙ доктор технических наук, профессор кафедры технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: epetrovsky@sfu-kras.ru</p>	<p>E.A. PETROVSKY Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technological Machines and Equipment of Oil and Gas Complex, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: epetrovsky@sfu-kras.ru</p>
<p>В.В. БУХТОЯРОВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: vbukhtoyarov@sfu-kras.ru</p>	<p>V.V. BUKHTOYAROV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technological Machines and Equipment of Oil and Gas Complex, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: vbukhtoyarov@sfu-kras.ru</p>

<p>В.Б. ЯСИНСКИЙ кандидат технических наук, доцент кафедры технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: vytechmash@gmail.com</p>	<p>V.B. YASINSKY Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technological Machines and Equipment of Oil and Gas Complex, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: vytechmash@gmail.com</p>
<p>А.Р. КАЛУГИН магистрант Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: Kaluginar94@gmail.com</p>	<p>A.R. KALUGIN Master of Science of Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: Kaluginar94@gmail.com</p>
<p>Е.В. НОВОЖЕНИН соискатель филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: novozhenin-zheany@rambler.ru</p>	<p>E.V. NOVOZHENIN Candidate for PhD degree, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: novozhenin-zheany@rambler.ru</p>
<p>И.В. ПРАХОВ кандидат технических наук, доцент кафедры электрооборудования и автоматики промышленных предприятий филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: priwan@yandex.ru</p>	<p>I.V. PRAKHOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Electrical Equipment and Automation of Industrial Enterprises, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: priwan@yandex.ru</p>
<p>П.Ю. ВОЛКОВА соискатель филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: priwan@yandex.ru</p>	<p>P.YU. VOLKOVA Candidate for PhD degree, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: priwan@yandex.ru</p>
<p>О.Л. БАНЦЕРОВА кандидат архитектуры, доцент кафедры архитектуры и градостроительства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: adema-23352@inbox.ru</p>	<p>O.L. BANTZEROVA Candidate of Architecture, Associate Professor, Department of Architecture and Urban Planning, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: adema-23352@inbox.ru</p>
<p>А.Р. КАСИМОВА ассистент кафедры архитектуры и градостроительства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: adema-23352@inbox.ru</p>	<p>A.R. KASIMOVA Assistant Lecturer, Department of Architecture and Urban Planning, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: adema-23352@inbox.ru</p>
<p>И.В. ДУНИЧКИН кандидат технических наук, заместитель заведующего лаборатории, доцент кафедры градостроительства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: ecse@bk.ru</p>	<p>I.V. DUNICHKIN Candidate of Technical Sciences, Deputy Head of Laboratory, Associate Professor, Department of Urban Development, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: ecse@bk.ru</p>

<p>М.М.Х. ХАМАД аспирант кафедры градостроительства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: ecse@bk.ru</p>	<p>М.М.Н. KHAMAD Postgraduate Student, Department of Urban Development, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: ecse@bk.ru</p>
<p>О.Б. ЗАБЕЛИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии и организации строительства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: kafedra_spps@mail.ru</p>	<p>O.B. ZABELINA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Technology and Organization of Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: kafedra_spps@mail.ru</p>
<p>Ю.С. КУНИН кандидат технических наук, профессор, директор Научно-образовательного центра испытания сооружений Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: orzs@mgsu.ru</p>	<p>YU.S. KUNIN Candidate of Technical Sciences, Professor, Director of Research and Academic Center for Structure Testing, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: orzs@mgsu.ru</p>
<p>К.Е. МИНИН магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: 89265471714@mail.ru</p>	<p>K.E. MININ Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: 89265471714@mail.ru</p>
<p>К.А. ИСРАФИЛОВ магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: 89265471714@mail.ru</p>	<p>K.A. ISRAFILOV Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: 89265471714@mail.ru</p>
<p>А.К. АХМЕДОВ магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: 89265471714@mail.ru</p>	<p>A.K. AKHMEDOV Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: 89265471714@mail.ru</p>
<p>И.А. БУДКИН магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: 89265471714@mail.ru</p>	<p>I.A. BUDKIN Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: 89265471714@mail.ru</p>
<p>Б.В. ЖАДАНОВСКИЙ кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: 89265471714@mail.ru</p>	<p>B.V. ZHADANOVSKY Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology And Organization of Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: 89265471714@mail.ru</p>

<p>Л.В. МОРГУН доктор технических наук, член-корреспондент РИА, профессор Академии строительства и ар- хитектуры Донского государственного техниче- ского университета, г. Ростов-на-Дону E-mail: konst-lvm@yandex.ru</p>	<p>L.V. MORGUN Doctor of Technical Sciences, Corresponding Member of RIA, Professor, Academy of Construction and Architecture, Don State Technical University, Rostov-on-Don E-mail: konst-lvm@yandex.ru</p>
<p>Д.А. ВОТРИН аспирант Академии строительства и архитек- туры Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону E-mail: rstvnd@gmail.com</p>	<p>D.A. VOTRIN Postgraduate Student, Academy of Construction and Architecture, Don State Technical University, Rostov-on-Don E-mail: rstvnd@gmail.com</p>
<p>А.В. ПОПОВ кандидат архитектуры, доцент кафедры архитек- туры Национального исследовательского Мо- сковского государственного строительного уни- верситета, г. Москва E-mail: da945@yandex.ru</p>	<p>A.V. POPOV Candidate of Architecture, Associate Professor, Department of Architecture, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: da945@yandex.ru</p>
<p>Р.А. КАЗАРЯН магистр архитектуры, выпускник Национального исследовательского Московского государствен- ного строительного университета, г. Москва E-mail: rosa091493@gmail.com</p>	<p>R.A. KAZARYAN Master of Architecture, Graduate of National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: rosa091493@gmail.com</p>
<p>В.Г. СОЛОВЬЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологии вяжущих веществ и бетонов На- ционального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: s_vadim_g@mail.ru</p>	<p>V.G. SOLOVIEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology of Binders and Concretes, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: s_vadim_g@mail.ru</p>
<p>А.А. БАММАТОВ студент Национального исследовательского Мо- сковского государственного строительного уни- верситета, г. Москва E-mail: s_vadim_g@mail.ru</p>	<p>A.A. BAMMATOV Undergraduate, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: s_vadim_g@mail.ru</p>
<p>И.Д. КУХАРЬ аспирант кафедры технологии вяжущих веществ и бетонов Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: s_vadim_g@mail.ru</p>	<p>I.D. KUHAR Postgraduate Student, Department of Technology of Binders and Concretes, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: s_vadim_g@mail.ru</p>
<p>М.Р. НУРТДИНОВ преподаватель кафедры технологии вяжущих ве- ществ и бетонов Национального исследовате- льского Московского государственного строи- тельного университета, г. Москва E-mail: s_vadim_g@mail.ru</p>	<p>M.R. NURTDINOV Lecturer, Department of Technology of Binders and Concretes, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: s_vadim_g@mail.ru</p>

<p>Н.А. ЭМИХ студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: gemidell@gmail.com</p>	<p>N.A. EMIKH Undergraduate, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: gemidell@gmail.com</p>
<p>А.С. КАРНАУХОВА магистрант Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: kaspgs@mail.ru</p>	<p>A.S. KARNAUKHOVA Master's Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: kaspgs@mail.ru</p>
<p>К.В. ЧЕПЕЛЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры международного менеджмента Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск E-mail: kristychepeleva@mail.ru</p>	<p>K.W. CHEPELEVA Candidate of Economics, Associate Professor, Department of International Management, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk E-mail: kristychepeleva@mail.ru</p>
<p>Е.С. КОВАЛЕВСКАЯ аспирант кафедры общей экономической теории и истории экономической мысли Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: eugenia_kov@mail.ru</p>	<p>E.S. KOVALEVSKAYA Postgraduate Student, Department of General Economic Theory and History of Economic Thought, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: eugenia_kov@mail.ru</p>
<p>Ю.И. КОВАЛЕВСКАЯ генеральный директор ООО «ИнтерСтрой Проект», г. Санкт-Петербург E-mail: julia_kov@list.ru</p>	<p>YU.I. KOVALEVSKAYA General Director, ООО InterStroyProekt, St. Petersburg E-mail: julia_kov@list.ru</p>
<p>Е.В. СУХАНОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Липецк E-mail: sev45@bk.ru</p>	<p>E.V. SUKHANOV Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Finance, Branch of Russian Academy of National Economy and Public Service under the President of the Russian Federation, Lipetsk E-mail: sev45@bk.ru</p>
<p>А.В. ШУКАЕВА кандидат социологических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа, финансов и налогообложения Академии права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, г. Рязань E-mail: av1905@yandex.ru</p>	<p>A.V. SHUKAEVA Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor, Department of Accounting, Analysis, Finance and Taxation, Academy of Law and Administration of the Federal Penitentiary Service, Ryazan E-mail: av1905@yandex.ru</p>
<p>А.Г. САРДАРЯН студент Российского нового университета, г. Москва E-mail: sardaryan.a.g@gmail.com</p>	<p>A.G. SARDARYAN Undergraduate, Russian New University, Moscow E-mail: sardaryan.a.g@gmail.com</p>

<p>В.А. ЕРЕМЕНКО кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону E-mail: vumenv@mail.ru</p>	<p>V.A. EREMENKO Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Accounting, Analysis and Audit, Don State Technical University, Rostov-on-Don E-mail: vumenv@mail.ru</p>
<p>Д.Ю. ЯЦУК аспирант кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону E-mail: vumenv@mail.ru</p>	<p>D.YU. YATSUK Postgraduate Student, Department of Accounting, Analysis and Audit, Don State Technical University, Rostov-on-Don E-mail: vumenv@mail.ru</p>
<p>Г.Ф. ГАЛИЕВА доктор экономических наук, профессор кафедры пожарной и промышленной безопасности Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: galievagf@mail.ru</p>	<p>G.F. GALIEVA Doctor of Economics, Professor, Department of Fire and Industrial Safety, Ufa State Oil Technical University, Ufa E-mail: galievagf@mail.ru</p>
<p>К.М. МАШУКОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: Ridal1995@mail.ru</p>	<p>K.M. MASHUKOV Undergraduate, Ufa State Oil Technical University, Ufa E-mail: Ridal1995@mail.ru</p>
<p>В.В. БОЛМАШНОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: Ridal1995@mail.ru</p>	<p>V.V. BOLMASHNOV Undergraduate, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: Ridal1995@mail.ru</p>
<p>А.А. ХАРИСОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: Ridal1995@mail.ru</p>	<p>A.A. KHARISOV Undergraduate, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: Ridal1995@mail.ru</p>
<p>А.Ю. ПАНЧЕНКО кандидат экономических наук, кафедры экономики труда и управления персоналом Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург E-mail: panchenko.ay@mail.ru</p>	<p>A.YU. PANCHENKO Candidate of Economic Sciences, Department of Labor Economics and Personnel Management, Ural State University of Economics, Yekaterinburg E-mail: panchenko.ay@mail.ru</p>
<p>А.Л. КУТУЗОВ кандидат физико-математических наук, доцент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: alcutuzov@gmail.com</p>	<p>A.L. KUTUZOV Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Higher School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: alcutuzov@gmail.com</p>

<p>А.И. МОЛОКАНОВ студент Финансового университета при Правительстве РФ, г. Москва E-mail: mainla@yandex.ru</p>	<p>A.I. MOLOKANOV Undergraduate, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow E-mail: mainla@yandex.ru</p>
<p>В.Ю. ЗАРИПОВА студент Сибирского государственного университета науки и технологий имени М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: veronika.zaripova.97@mail.ru</p>	<p>V.YU. ZARIPOVA Undergraduate, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: veronika.zaripova.97@mail.ru</p>
<p>В.В. САФРОНОВ кандидат юридических наук, заведующий кафедрой правоведения Сибирского государственного университета науки и технологий имени М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: veronika.zaripova.97@mail.ru</p>	<p>V.V. SAFRONOV Candidate of Law, Head of Department of Law, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: veronika.zaripova.97@mail.ru</p>
<p>Т.В. БЕРСЕНЕВА студент Сибирского государственного университета науки и технологий имени М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: veronika.zaripova.97@mail.ru</p>	<p>T.V. BERSENEVA Undergraduate, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: veronika.zaripova.97@mail.ru</p>
<p>А.А. ДАУКАЕВ доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией геологии и минерального сырья Комплексного научно-исследовательского института имени Х.И. Ибрагимова РАН, профессор кафедры физической географии и ландшафтоведения Чеченского государственного университета, г. Грозный E-mail: Daykaev@mail.ru</p>	<p>A.A. DAUKAEV Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Head of Laboratory of Geology and Mineral Resources of the Complex Scientific Research Institute named after Kh.I. Ibrahimov of RAS, Professor of the Department of Physical Geography and Landscape Studies, Chechen State University, Grozny E-mail: Daykaev@mail.ru</p>
<p>М.Б. МУСХАДЖИЕВ аспирант Грозненского государственного нефтяного технического университета имени академика М.Д. Миллионщикова, г. Грозный E-mail: Daykaev@mail.ru</p>	<p>M.B. MOUSHADZHIEV Postgraduate Student, M.D. Millionschikov Grozny State Oil Technical University, Grozny E-mail: Daykaev@mail.ru</p>
<p>А.Е. ПАНЧЕНКО магистрант Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: lelikpan@bk.ru</p>	<p>A.E. PANCHENKO Master's Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: lelikpan@bk.ru</p>
<p>А.В. СТРЕЛКОВСКАЯ магистрант Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: lelikpan@bk.ru</p>	<p>A.V. STRELKOVSKAYA Master's Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: lelikpan@bk.ru</p>

А.К. ДАНИЛОВ

кандидат технических наук, доцент кафедры технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Сибирского федерального университета, г. Красноярск

E-mail: lelikpan@bk.ru

A.K. DANILOV

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technological Machines and Equipment of Oil and Gas Complex, Siberian Federal University, Krasnoyarsk

E-mail: lelikpan@bk.ru

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 5(83) 2018
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.05.18 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 13,9. Уч.-изд. л. 8,5.
Тираж 1000 экз.