

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

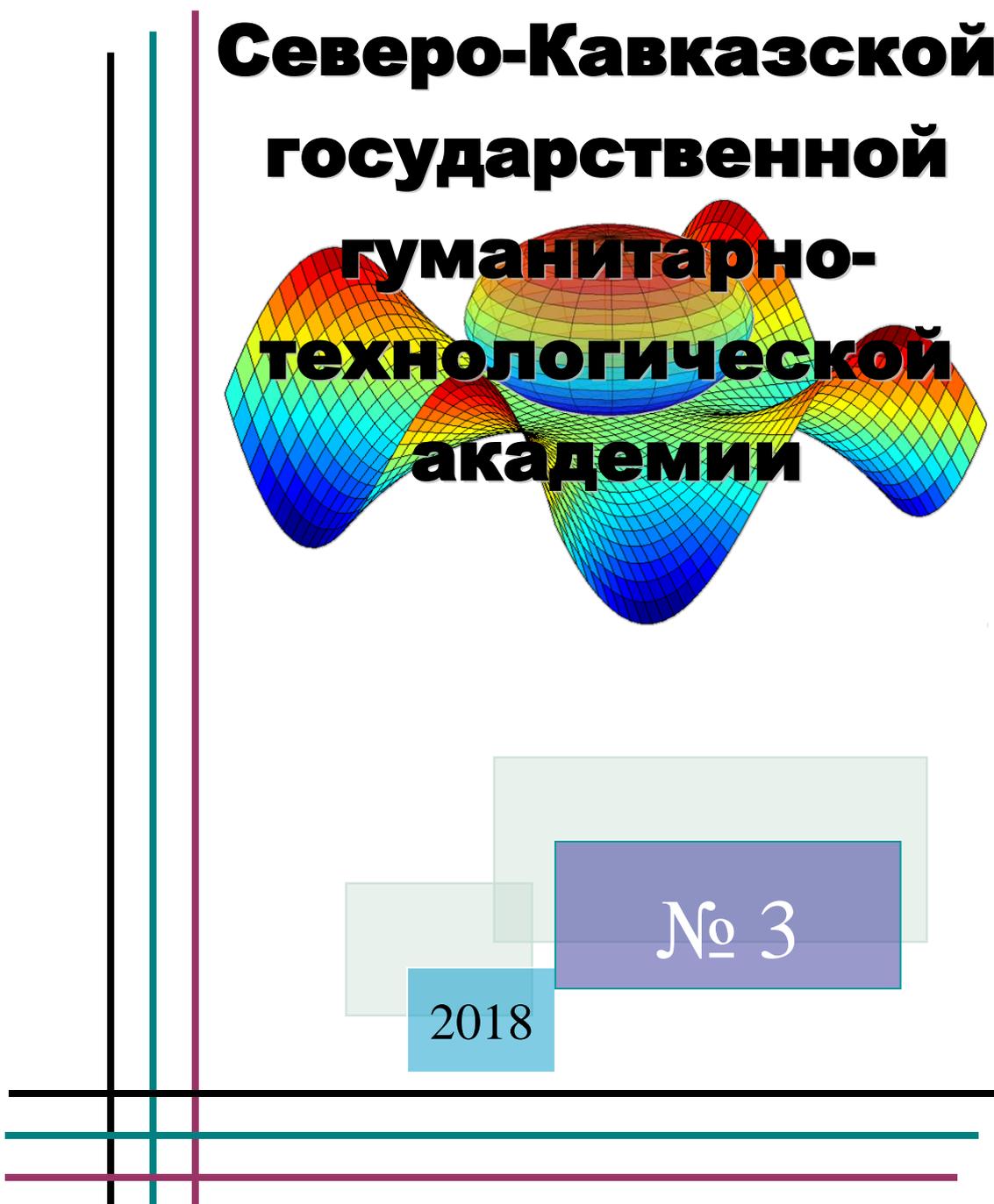
ИЗВЕСТИЯ

Северо-Кавказской государственной гуманитарно- технологической академии



№ 3

2018



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор Джендубаев А.-З.Р.

Секция гуманитарных и экологических наук

Нахушев В.Х. – председатель секции, Айбазова М.Ю., Нагорная Г.Ю., Напсо М.Д., Харатокова М.Г., Хубиева З.К.

Секция математики, физики и информационных технологий

Кочкаров А.М. – председатель секции, Борлаков Х.Ш., Тамбиева Д.А., Эдиев Д.М.

Секция медицинских наук

Хапаев Б.А. – председатель секции, Гюсан А.О., Котелевец С.М., Темрезов М.Б., Чаушев И.Н.

Секция сельскохозяйственных наук

Гочияев Х.Н. – председатель секции, Гедиев К.Т., Мамбетов М.М.

Секция технических наук

Боташев А.Ю. – председатель секции, Алиев И.И., Байрамуков С.Х., Кятов Н.Х., Мамбетов А.Д.

Секция экономики и управления

Канцеров Р.А. – председатель секции, Семенова Ф.З., Тоторкулов Ш.М., Топсахалова Ф.М., Узденова Ф.М., Шардан С.К., Школьникова Н.Н.

Секция юриспруденции

Кочкаров Р.М. – председатель секции, Алиев М.К., Напсо М.Б., Тхагапсов Р.А.

Секция изобразительного искусства и прикладных видов искусств

Атаева Л.М. – председатель секции, Урусова Н.П., Урусова М.Ю., Хапчаева З.А.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ИЗВЕСТИЯ

Северо-Кавказской государственной
гуманитарно-технологической академии

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 2010 ГОДА

Учредитель и издатель –

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

№ 3, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Урусова А.Б. Современное состояние и совершенствование социального обеспечения населения..... 3

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Гочияев Х.Н., Эльканова Р.Х. Эффективность конверсии корма в продукцию баранчиками советской мясошерстной породы..... 10

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Боташев А.Ю., Джуманазаров Э.Х. Исследование импульсной формовки тонкостенных деталей из трубчатой заготовки..... 14

Байрамуков С.Х., Долаева З.Н., Карабашев Р.К., Текеев И.С. Оптимизация проекта организации строительства с учетом факторов энергопотребления..... 6

Кятов Н.Х. Исследование степени снижения вертикальных напряжений в образце грунта при компрессионно-релаксационных испытаниях 21

Байрамуков С.Х., Долаева З.Н., Парамонова Э.В. Психологическое восприятие архитектуры городской застройки 32

CONTENTS 37

ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 369.041

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
СОЦИАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

УРУСОВА А.Б.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

В работе рассматривается текущее состояние системы социального обеспечения населения в Российской Федерации. Указаны существенные проблемы, которые приводят к возникновению дисбалансов в рамках движения денежных потоков. Проведено сравнение показателей эффективности функционирования пенсионного фонда в Российской Федерации и в США. Предложены направления, которые позволят повысить эффективность функционирования системы социального обеспечения граждан в Российской Федерации.

Ключевые слова: пенсионный фонд, социальное обеспечение, социальная защита, социальные гарантии, эффективность системы социального обеспечения

В течение последнего года идет активная дискуссия по вопросам, связанным с обеспечением социальной защищенности населения. Были предприняты шаги по существенному изменению пенсионной системы, которая является основным элементом системы социального обеспечения. Тех средств, которые уплачиваются работающими гражданами, недостаточно для того, чтобы покрыть потребность государства в источниках финансирования социальных мероприятий. Часто внебюджетные фонды демонстрируют существенный дефицит, что требует привлечения финансирования из федерального бюджета. В таких условиях повышается актуальность исследования возможностей повышения эффективности системы социального обеспечения граждан.

Поэтому необходимо исследовать вопрос развития и текущего состояния социального обеспечения населения. Для достижения поставленной цели необходимо использовать такие методы как статистический анализ, метод сравнения, общенаучные методы.

Социальные гарантии – это обязательства государства перед членами общества по формированию их доходов, условиям получения определенных товаров и услуг, рабочих мест [1, с. 442]. Понятие социальных гарантий тесно связано с социальной защитой. Социальная защита – это система экономических, организационных, административных, правовых мер, осуществляемых обществом, государством и другими социальными институтами и призванных предотвращать неблагоприятные воздействия на людей со стороны социальной среды или смягчать последствия таких воздействий [2, с. 324].

Как можно судить по данным рис. 1, наиболее существенную роль в системе социального обеспечения играют пенсии, на которые приходится 71,46%. Ещё 24,68% составляют различные пособия [3]. Стипендия и прочие платежи играют незначительную роль в рамках системы социальных гарантий в России.

Это говорит о том, что для обеспечения более высокой эффективности системы социального обеспечения, необходимо обращать особое внимание на процесс обеспечения социальной защиты пенсионеров.

Нужно понимать, что как и в рамках любой другой экономической системы, для системы социального обеспечения характерным является ограниченный объем финансовых ресурсов и безграничные потребности лиц, которые получают пенсии, пособия, стипендии. Поэтому важно искать возможности для снижения расходов и потерь финансовых ресурсов в рамках системы социальной защиты, что позволяет максимизировать объем доступных ресурсов для выплаты незащищенным группам населения.

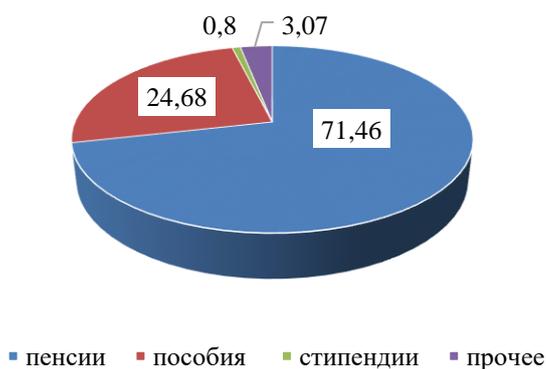


Рис. 1. Структура социальных выплат в РФ в 2016 г., %

Основную роль в рамках системы социального обеспечения граждан играют внебюджетные государственные фонды. Как можно судить по данным рисунка 2, в течение большей части периода исследования Фонд социального страхования Российской Федерации демонстрирует профицит бюджета, что свидетельствует о способности фонда эффективно функционировать в течение длительного периода времени [3].

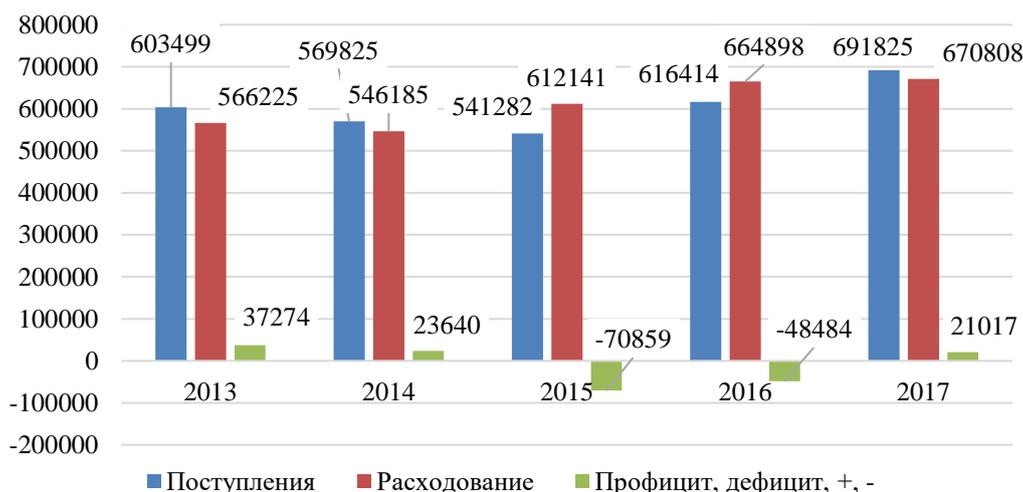


Рис. 2. Динамика расходов и доходов Фонда социального страхования РФ в 2013-2017 гг., млн руб.

Уровень доходов фонда в течение последних двух лет, как и уровень расходов, повышался. В целом, наличие положительного значения показателя профицита в 2017 году свидетельствует об относительной сбалансированности денежных потоков организации.

Тот же вывод применим и к Федеральному фонду обязательного медицинского страхования. В течение 3 лет из последних 5 он демонстрирует положительный остаток финансовых ресурсов после обеспечения текущих расходов. На конец 2017 года значение показателя является положительным, что также говорит о способности организации эффективно действовать, формировать сбалансированный денежный поток. В течение 2013-2017 годов наблюдается повышение объемов доходов фонда, которых достаточно для того, чтобы обеспечить необходимые растущие расходы.

Таким образом, в этих двух фондах наблюдается относительно эффективное управление доходной и расходной частью бюджетов, однако такая ситуация является характерной не для всех государственных внебюджетных социальных организаций.

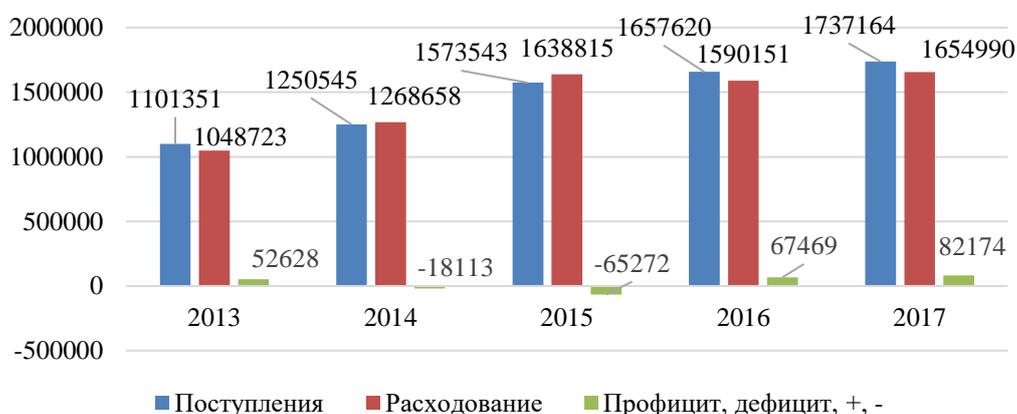


Рис. 3. Динамика расходов и доходов Федерального фонда обязательного медицинского страхования в 2013-2017 гг., млн руб.

Источник: составлено автором по материалам [3]

Как было определено, наиболее важную роль играют пенсии в рамках системы социальной защиты населения, а значит стоит обратить особое внимание на работу Пенсионного фонда Российской Федерации. В течение лета-осени 2018 года были внесены и подписаны существенные изменения в работу этого фонда. В том числе был повышен пенсионный возраст. Это было сделано для сбалансирования денежных потоков в рамках функционирования организации, ведь, как можно наблюдать по данным рисунка 4, в течение последних четырех лет наблюдался существенный дефицит бюджета организации [3].

При этом, бюджет Пенсионного фонда Российской Федерации является значительно более существенным, чем у других государственных внебюджетных социальных организаций. Поэтому для обеспечения максимальной эффективности функционирования системы социального обеспечения необходимо обратить особое внимание на работу этой организации.

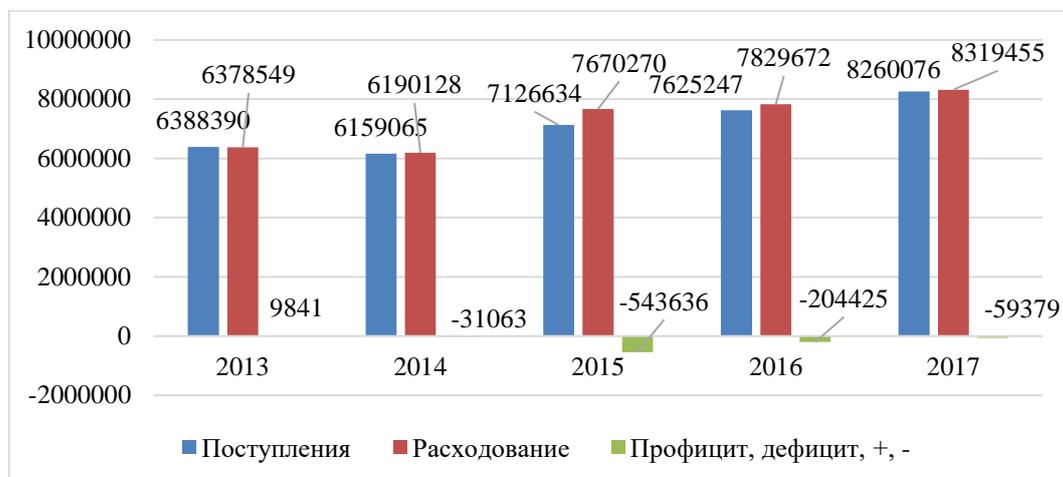


Рис. 4 Динамика расходов и доходов Пенсионного фонда Российской Федерации в 2013-2017 гг., млн руб.

Если сравнить Пенсионный фонд Российской Федерации с соответствующими организациями в других странах, то можно понять, что он является менее эффективным, чем в странах Западной Европы, США, Японии. Например, в таблице 1 отображены данные о функционировании Пенсионного фонда Российской Федерации и пенсионной службы США [4]. Как можно судить, штат государственных пенсионных служащих в России составляет 202,8% от того же показателя в США. Кроме этого, из расчета на 1 млн получателей этот показатель выше и составляет 211,8% по сравнению с текущим положением дел в США. Кроме этого, объем выплат в год на одного сотрудника является очень низким и составляет только 5,4%.

Таблица 1.
Сравнение эффективности функционирования пенсионных служб в РФ и США

Показатель	РФ	США	Сопоставление, %
Штат государственных пенсионных служб, чел.	121670	60000	202,8
Число сотрудников государственных пенсионных служб на 1 млн получателей	1925	909	211,8
Выплаты в год на одного сотрудника, млн долл. США	0,8	14,8	5,4

Общеизвестным является тот факт, что частный сектор является более эффективным по сравнению с государственным. Например, если сравнивать предприятия, которые функционируют в равных рыночных условиях, то при прочих равных частные предприятия всегда демонстрируют способность активизировать свой интеллектуальный, производственный, финансовый потенциал для достижения более высоких результатов. Поэтому целесообразно обратить внимание и на негосударственное пенсионное обеспечение. Как можно судить по данным таблицы 2, наблюдается постоянное снижение числа негосударственных пенсионных фондов, а за период 2013-2017 годов такое снижение составило 45% [5].

Таблица 2.

Интенсивность развития негосударственного пенсионного обеспечения в РФ в 2013-2017 гг.

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	Отклонение, %
Число негосударственных пенсионных фондов	120	120	102	74	66	45,0
Численность участников, тыс. человек	6769,1	6366,7	5806,7	5276,3	6007,8	11,2
Численность получателей негосударственных пенсий, тыс. человек:						
в процентах от общей численности пенсионеров, состоящих на учете в системе Пенсионного фонда Российской Федерации (в 2000 г. – в органах социальной защиты населения)	3,8	3,8	3,6	3,5	3,4	10,5

Кроме этого, наблюдается снижение численности участников таких фондов, что свидетельствует о низком уровне доверия к системе негосударственного пенсионного обеспечения. Численность получателей негосударственных пенсий также снизилась на 4,3%. Если сравнивать численность пенсионеров в государственных и негосударственных фондах, то можно понять, что на конец 2017 года только 3,4% граждан от общей численности пенсионеров в России используют услуги негосударственного пенсионного обеспечения. Это крайне низкий показатель, который свидетельствует о незначительном влиянии сферы негосударственного пенсионного обеспечения на уровень благосостояния граждан.

Учитывая текущее состояние системы социального обеспечения граждан, а также низкую эффективность функционирования пенсионной системы, целесообразно действовать по следующим направлениям:

- вернуть Федеральной налоговой службе функции в сфере администрирования пенсионных и прочих страховых взносов. Для взимания налоговой службой НДФЛ используется та же база лиц, что и в случае с социальными платежами;

- автоматизация работы Пенсионного фонда РФ, сокращение количества сотрудников;

- привлечение частных компаний в эту сферу, размещение средств Пенсионного фонда в частных инвестиционных организациях.

Фактически, налоговая служба и социальные фонды дублируют соответствующую функцию взимания, что приводит к необходимости привлечения дополнительных трудовых ресурсов в систему социального обеспечения. Оптимальным вариантом было бы взимание соответствующих платежей Федеральной налоговой службой, после чего часть, которая приходится на систему социального обеспечения, перечисляется в Пенсионный фонд и другие государственные внебюджетные фонды.

Также важным путем, по которому идут как государственные организации, так и частные, является автоматизация работы. Государство могло бы привлечь

программистов и других специалистов в сфере информационных технологий для автоматизации расчетов, выплаты платежей на банковскую карту пенсионеров. Все это позволило бы снизить расходы на оплату труда сотрудников пенсионной системы. На текущий момент соответствующий показатель составляет 82914 млн руб. Если предположить, что количество персонала снизится хотя бы до уровня США, то можно понять, что эти расходы сократятся в два раза.

Также потенциально эффективным мероприятием является предоставление возможности управления временно свободными финансовыми ресурсами Пенсионного фонда РФ частным компаниям. Это позволило бы получать более существенный доход, в том числе за счет инвестирования в ценные бумаги не только на территории России, но также и других стран. Например, здесь можно указать на Норвегию, которая создала фонд национального благосостояния и владеет на текущий момент долей мирового фондового рынка на уровне больше 1%. Этого можно достичь путем инвестирования свободных ресурсов в голубые фишки, то есть те предприятия, которые демонстрировали эффективное функционирование в течение длительного периода времени. Российские же предприятия являются более рискованными, особенно с учетом резкого снижения курса национальной валюты в течение 2014-2015 годов.

Подытожим, что на текущий момент система социального обеспечения населения не является эффективной, ведь другие страны демонстрируют лучшие показатели управления расходами, трудовыми ресурсами, прочими аспектами. Поэтому предложены три направления дальнейшего реформирования системы социального обеспечения, а именно: взимание платежей в социальные фонды налоговой службой, автоматизация функций, которые выполняют сотрудники Пенсионного фонда Российской Федерации, а также привлечение частных компаний к управлению инвестициями социальных фондов в долгосрочные и краткосрочные финансовые инструменты.

Urusova A.B. The current state and improvement of social security of the population¹

***Summary:** The paper examines the current state of the social security system of the population in the Russian Federation. Significant problems that cause imbalances in the cash flow are indicated. A comparison was made of the performance indicators of the pension fund in the Russian Federation and in the United States. There directions are proposed that will improve the efficiency of the functioning of the social security system of citizens in the Russian Federation.*

***Keywords:** pension fund, social security, social protection, social guarantees, efficiency of the social security system*

¹ Текст на английском языке публикуется в авторской редакции.

Список использованных источников и литературы

1. Кикова З.М., Анализ обеспеченности социальными гарантиями в сфере труда и занятости населения в РФ / Кикова З.М. // Стратегия развития северного Кавказа: новый взгляд на решение проблем. 2015. С. 442-448.
2. Оганесян А.Д., Социальная защита государственных гражданских служащих / Оганесян А.Д. // Вопросы совершенствования системы государственного управления в современной России. 2017. С. 323-327.
3. Социальное обеспечение и социальная помощь [Электронный ресурс] – Режим доступа:
http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/level/# - (дата просмотра 03.11.2018).
4. Фонд с лишним [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://www.kommersant.ru/doc/2796072> (дата просмотра 03.11.2018)
5. Федеральный закон от 11.10.2018 № 356-ФЗ "Об исполнении бюджета Пенсионного фонда Российской Федерации за 2017 год" [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.pfrf.ru/info/order/budzhets_pfr/~4263 (дата просмотра 03.11.2018).

Урусова А.Б. – к.э.н., доцент кафедры «Финансы и кредит» Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии. E-mail: abu-77@list.ru

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 636.32/38

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНВЕРСИИ КОРМА В ПРОДУКЦИЮ
БАРАНЧИКАМИ СОВЕТСКОЙ МЯСОШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ**

ГОЧИЯЕВ Х.Н., ЭЛКАНОВА Р.Х.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

В статье приведены результаты опыта по изучению оплаты корма приростом живой массы баранчиками советской мясошерстной породы (кавказский внутривидовый тип). Установлено, что потомство, полученное от однородного подбора пар по живой массе, более эффективно преобразует питательные вещества корма в продукцию в условиях интенсивного откорма.

Ключевые слова: рацион кормления, прирост живой массы, затраты кормов, интенсивный откорм, конверсия корма в продукцию.

Оплата корма приростом продукции является важной биологической особенностью овец. Уровень показателя зависит от породности, пола, возраста животного, а также от полноценности рациона кормления и соответствующих условий содержания.

По мнению многих отечественных и иностранных ученых, различия по конверсии корма в продукцию наблюдаются не только между животными разных пород, линий, семейств, но и потомками одного и того же барана.

А.С.Вершинин и А.Н.Антонов установили, что лучшие показатели по оплате корма приростом живой массы, чистой шерсти и шерстного жира были у полукровных помесей, полученных в результате скрещивания овцематок забайкальской породы с баранами линкольн и северокавказской мясошерстной породы [1].

Эффективность использования питательных веществ кормов овцами разных пород, типов, линий и семейств неодинакова. Так, при сравнительном изучении оплаты корма ярками советской мясошерстной, северокавказской мясошерстной и тушинской породы выявлена относительно высокая способность молодняка северокавказской мясошерстной породы к конверсии корма в продукцию, в частности, в мясо (в живой массе) [2].

Б.Б. Траисов и др. приводят данные о том, что использование различных вариантов подбора пар при разведении овец акжайкской мясошерстной породы позволило получить потомство, обладающее разной способностью к откорму и с разным уровнем мясной продуктивности. Сравнительно лучшие результаты получены по группе молодняка – потомства маток и баранов мясного типа акжайкской мясошерстной породы [3].

При оценке овец мясошерстных пород по оплате корма продукцией большинство исследователей ограничиваются учетом расхода корма на единицу прироста живой массы.

В наших исследованиях мы также придерживались этой методики оценки молодняка по этому признаку. Для этой цели были сформированы две группы

баранчиков советской мясошерстной породы (кавказский внутривидовый тип) – потомков одного барана и полновозрастных овцематок этой же породы.

Первая группа состояла из баранчиков – сыновей маток с живой массой ниже среднего показателя по отаре, вторая – из сыновей с живой массой выше среднего.

Опыт проводился в течение 60 дней (подготовительный период – 10 дней) на 40 баранчиках – одинаках (по 20 голов из каждой группы) в возрасте 8-10 месяцев. В процессе опыта определялась масса кормов суточного рациона и их остатков.

Для определения количества корма, затраченного на единицу прироста живой массы, молодняк взвешивался при постановке и снятии с опыта. Делением количества энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) на полученный прирост живой массы по каждой группе определялись затраты кормов на 1 кг прироста.

Среднесуточный рацион кормления и данные о поедаемости кормов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Среднесуточный рацион и поедаемость кормов баранчиками

Наименование корма	Задано корма на 1 гол., кг	Группа № 1		Группа № 2	
		Съедено корма, кг	Поедаемость, %	Съедено корма, кг	Поедаемость, %
Сено разнотравно-злаково-бобовое	0,8	0,58	73,7	0,59	74,2
Силос кукурузный	2,0	1,36	68,3	1,36	68,2
Дерть ячменная	0,40	0,40	100,0	0,40	100,0
Жмых подсолнечный	0,10	0,10	100,0	0,10	100,0
ЭКЕ	1,51	1,29	85,4	1,30	86,1
Переваримый протеин	145,1	122,2	84,2	122,8	84,6

Как видно из данных таблицы 1, рацион кормления подопытного молодняка соответствовал нормам, принятым в соответствии с возрастом и живой массой овец мясошерстных пород.

Данные учета поедаемости кормов свидетельствуют об отсутствии существенной разницы по этому показателю между сравниваемыми группами.

Живая масса баранчиков 2-й группы была больше на 1,5 кг, или на 3,9 % по сравнению с величиной этого признака у сверстников из 1-й группы. В конце опытного периода разница составила 1,9 кг (4,2 %).

Следует отметить, что прирост живой массы баранчиков обеих групп был достаточно высоким (таблица 2).

Таблица 2

Прирост живой массы и затраты кормов на 1 кг прироста у баранчиков

Показатель	Группа № 1	Группа № 2
Живая масса в начале опыта, кг	38,34	39,86
Живая масса в конце опыта, кг	46,77	48,74
Абсолютный прирост живой массы, кг	8,43	8,88
Среднесуточный прирост живой массы, г	168,7	177,6
Всего затрат за период опыта: ЭКЕ, кг;	64,5	65,0
переваримого протеина, г	6110,0	6140,0
Израсходовано на 1 кг прироста живой массы:		
ЭКЕ, кг	7,65	7,31
переваримого протеина, г	724,7	691,4

Абсолютный прирост живой массы баранчиков 2-й группы составил 8,88 кг, среднесуточный – 177,6 г. Данные показатели больше, чем у сверстников 1-й группы соответственно на 0,45 кг или 5,3 % и 8,9 г или 5,2 %. Исходя из этого, молодняк 2-й группы на 1 кг прироста живой массы израсходовал меньше ЭКЕ на 4,4 % и переваримого протеина на 4,5 %.

Таким образом, потомство, полученное от гомогенного подбора пар, более эффективно преобразует питательные вещества корма в продукцию в условиях интенсивного откорма.

Gochiaev H.N., Elkanova R.H., The efficiency of feed conversion in the production by Soviet Meat and Wool breed ram lems²

Summary: *The article presents the results of the experience in the study of feed payment by the gain of live weight of the Soviet Meat and Wool breed ram lambs (Caucasian type). It was found that the offspring obtained from the homogeneous selection of pairs by live weight more effectively converts feed nutrients into products in conditions of intensive fattening.*

Key words: *feeding ration, body weight increase, feed costs, intensive fattening, feed conversion in the production*

Список использованных источников и литературы

1. Вершинин, А.С. Оплата корма продукцией овцами в зависимости от их происхождения/ А.С. Вершинин, А.Н.Антонов/Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им.В.Р.Филиппова. – 2013. – №4. – С.48-52.
2. Мугниев, П.Ф. Научные и практические аспекты создания и совершенствования мясошерстных овец в условиях центрального предкавказья: автореф. дис. ... д-ра с-х. наук: 06.02.04 / П.Ф. Мугниев: Всероссийский гос. научно-исследовательский ин-т. животноводства – Дубровицы, 2006. – 36 с.
3. Траисов, Б.Б. Откормочные и мясные качества молодняка акжайкских мясошерстных овец /Б.Б.Траисов, Ю.А.Юлдашбаев, К.Г.Есенгалиев, А.К.Султанова /Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – №1. – С.21-23.

Гочияев Хусей Нурчукович – к. с-х. наук, доцент, зав. кафедрой «Ветеринарная медицина» Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии (СевКавГГТА). Email:vet.mediz@mail.ru.

Эльканова Раиса Хусеевна – к. с-х. наук, доцент кафедры «Агроинженерия и технология сельскохозяйственного производства» СевКавГГТА. Email:vet.mediz@mail.ru

² Текст на английском языке публикуется в авторской редакции.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.98.044.7

**ИССЛЕДОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОЙ ФОРМОВКИ
ТОНКОСТЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ТРУБЧАТОЙ ЗАГОТОВКИ**

БОТАШЕВ А.Ю., ДЖУМАНАЗАРОВ Э.Х.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

В работе приведена схема устройства для импульсной формовки. Представлена методика расчета давления газа и длительности процесса для обеспечения формовки изделия из трубчатой заготовки. Показано, что благодаря использованию энергии давления продуктов сгорания появляется возможность штамповки тонкостенных трубчатых деталей сложной формы за одну технологическую операцию, что существенно снижает себестоимость их производства.

Ключевые слова: формовка, штамповка деталей из трубчатой заготовки.

В конструкциях машин и в предметах быта немало тонкостенных изделий, форма которых представляет собой сопряжение цилиндра с торообразной или сферообразной поверхностью. Часто такие изделия изготавливают из нескольких частей, соединяя их между собой сваркой или пайкой, что ухудшает качество изделий и повышает их себестоимость изготовления. Более целесообразно производить такие изделия из трубчатой заготовки, используя методы газовой штамповки и формовки [1-3]. При этом формообразование изделия осуществляется раздачей трубчатой заготовки под действием давления высокотемпературного газа.

Целью данной работы является определение давления газа и длительности процесса для обеспечения формовки изделия из трубчатой заготовки.

Схема устройства для импульсной формовки представлена на рис. 1.

Устройство содержит корпус 1 и основание 2, соединённые между собой при помощи стяжных колонн 3 и гаек 4. В корпусе 1 помещена камера сгорания 5 с перепускным клапаном 6. Камера сгорания 5 снабжена впускным клапаном 7, свечей зажигания 8 и выпускным клапаном 9. На корпусе 1 соосно камере сгорания 5 закреплен переходник 10 с осевым сквозным отверстием 11. На основании 2 при помощи винтов 12 закреплен рабочий цилиндр 13, установленный соосно камере сгорания 5. В рабочем цилиндре 13 установлен поршень 14. Рабочий цилиндр 13 снабжён впускным клапаном 15, свечей зажигания 16 и выпускным клапаном 17. Между камерой сгорания 5 и рабочим цилиндром 13 соосно им расположена разъемная матрица 18, состоящая из двух частей соединённых между собой при помощи бандажей 19. Обе части матрицы в сборе образуют замкнутую полость 20. На торце поршня 14 выполнен цилиндрический бурт 21, снабженный уплотнением 22. На переходнике 10 также установлены уплотнения 23 и 24. Штампуемая трубчатая заготовка 25 располагается внутри матрицы 18, при этом ее торцы сопрягаются с цилиндрическими буртами поршня 14 и переходника 10. Благодаря наличию уплотнений 22 и 23 внутренняя полость 26 заготовки 25 герметична. Эта полость используется в качестве рабочей полости данного устройства.

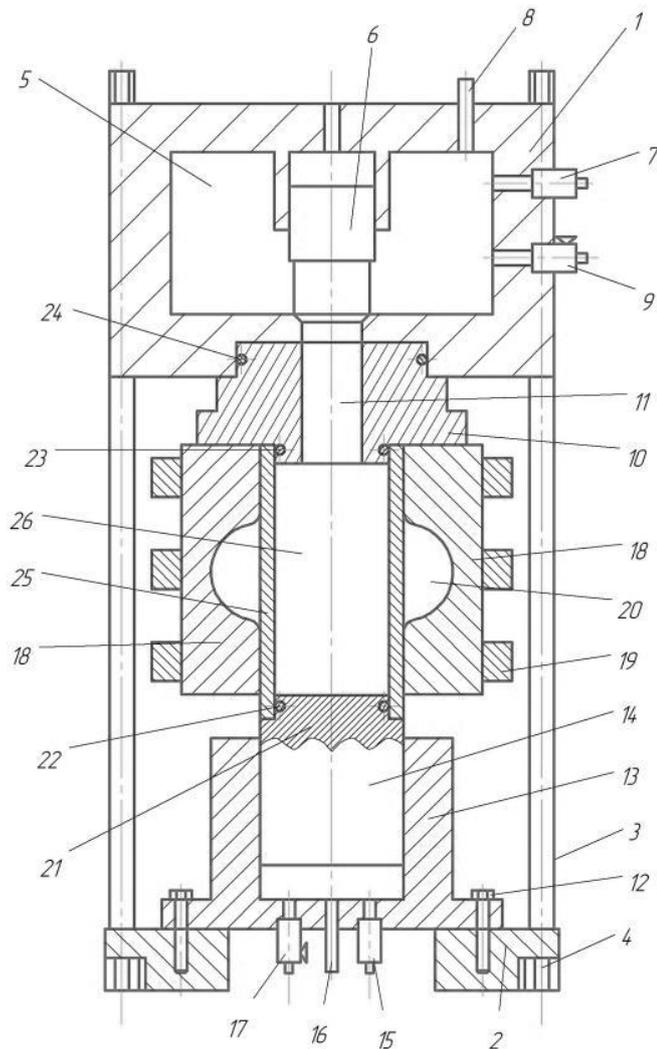


Рис. 1. Схема устройства для импульсной формовки

Работа устройства осуществляется следующим образом. Через впускные клапаны 7 и 15 в камеру сгорания 5 и рабочий цилиндр 13 подается горючий газ и сжатый воздух, в результате чего в них образуются топливные смеси. Давления топливных смесей в камере сгорания 5 и рабочем цилиндре 13 могут быть одинаковыми или разными в зависимости от параметров изготавливаемой детали. При помощи свеч 8 и 16 топливные смеси поджигаются. В результате сгорания топливных смесей давление в камере сгорания 5 и рабочем цилиндре 13 многократно повышается. В конечной стадии процесса горения в камере сгорания 5 под действием давления продуктов сгорания перепускной клапан 6 открывается. При этом продукты сгорания из камеры сгорания 5 через отверстие 11 поступают в рабочую камеру 26. Под воздействием продуктов сгорания заготовка 25 интенсивно нагревается и деформируется. Одновременно с этим на торец заготовки 25 действует осевая сила, возникающая под давлением продуктов сгорания, находящихся в рабочем цилиндре 13, на поршень 14. Благодаря совместному действию давления газа, находящегося в рабочей полости 26, и усилия со стороны поршня 14 заготовка

25 пластически деформируется в радиальном и осевом направлениях – осуществляется процесс формовки детали.

Рассмотрим процесс формовки детали под действием давления газа. Толщина трубчатой заготовки во много раз меньше ее диаметра. Поэтому в данном случае деформирующуюся заготовку можно рассматривать как тонкую оболочку, нагруженную внутренним давлением. Тогда для определения напряжений, действующих в заготовке, можно использовать уравнение Лапласа для тонких оболочек [4]:

$$\frac{\sigma_m}{\rho_m} + \frac{\sigma_\theta}{\rho_\theta} = \frac{P}{\delta}, \quad (1)$$

где: σ_m, σ_θ – меридиональное и широтное напряжения, Па; ρ_m, ρ_θ – меридиональный и широтный радиусы кривизны оболочки, м; P – давление, Па; δ – толщина заготовки, м.

В начале процесса формовки заготовка имеет цилиндрическую форму, при этом $\rho_m = \infty, \rho_\theta = R$, где R – средний радиус заготовки. Тогда уравнение (1) примет следующий вид:

$$\frac{\sigma_\theta}{\rho_\theta} = \frac{P}{\delta}. \quad (2)$$

При этом из условия пластичности $\sigma_\theta = \sigma_s$, где σ_s – предел текучести материала заготовки, Па. Тогда из уравнения (2) получим выражение для определения потребной величины давления газа:

$$P = \frac{\delta}{R} \sigma_s. \quad (3)$$

Это давление возникает в результате сгорания газообразной топливной смеси. Процесс сгорания совершается в замкнутом объеме, поэтому можно записать:

$$P = \lambda P_c, \quad (4)$$

где: P_c – давление топливной смеси; λ – степень повышения давления в результате сгорания топливной смеси при постоянном объеме для газоздушных топливных смесей $\lambda = 7...8$.

Из уравнений (3) и (4) получим зависимость для определения потребной величины давления топливной смеси:

$$P_c = \frac{\delta \sigma_s}{R \lambda}. \quad (5)$$

При определении давления топливной смеси по зависимости (5) величину σ_s необходимо принимать без учета нагрева заготовки, так как в начальный момент процесса формовки температура заготовки невелика.

Определим теперь длительность процесса нагрева формуемой заготовки до заданной температуры. Нагрев заготовки происходит преимущественно за счет конвективного теплообмена. Поэтому количество теплоты, передаваемой газом заготовке, определяется уравнением Ньютона-Рихмана [5]:

$$dQ = \alpha F (t_g - t_3) d\tau, \quad (6)$$

где: Q – количество переданной теплоты, Дж; F – площадь поверхности теплообмена, м²; t_g, t_3 – температура газа и заготовки, °C; α – коэффициент теплоотдачи, Дж/(м²·K·c); τ – время, c.

В начальной стадии процесса формовки площадь поверхности теплообмена определяется площадью внутренней поверхности трубной заготовки, поэтому:

$$F = 2\pi R h, \quad (7)$$

где: h – высота формируемого участка заготовки.

Из уравнений (6) и (7) получим:

$$dQ = 2\pi R h \alpha (t_r - t_3) d\tau. \quad (8)$$

Теплота, воспринятая заготовкой, идет на повышение ее температуры, поэтому можно записать:

$$dQ = c_3 m_3 dt, \quad (9)$$

где: c_3 – удельная теплоемкость материала заготовки, Дж/(кг·К); m_3 – масса формируемого участка заготовки.

Учитывая малость толщины заготовки, можно записать:

$$m_3 = 2\pi R h \delta \rho_3, \quad (10)$$

где: δ – толщина заготовки, м; ρ_3 – плотность материала заготовки, кг/м³.

Подставляя значение m_3 в уравнение (9), будем иметь:

$$dQ = 2\pi R h \delta \rho_3 c_3 dt. \quad (11)$$

Тогда из уравнений (8) и (11) получим:

$$\alpha (t_r - t_3) \tau = \delta \rho_3 c_3 (t_k - t_H) dt, \quad (12)$$

где t_k, t_H – конечная и начальная температуры заготовки.

Интегрируя это уравнение, получим:

$$\tau = \frac{\delta \rho_3 c_3 (t_k - t_H)}{\alpha (t_r - t_3)_c}, \quad (13)$$

где: $(t_r - t_3)_c$ – средний перепад температур между газом и заготовкой.

Коэффициент теплоотдачи α существенно зависит от давления газа. Для определения его величины в работе [6] предложена следующая зависимость:

$$\alpha = 4 \left(\frac{P_c + 0,1}{1,1} \right)^{0,8}. \quad (14)$$

При этом α измеряется в кДж/(м²·К·с), а давление P_c измеряется в МПа. Если α измерять в Дж/(м²·К·с), а P_c измерять в Па, то зависимость (14) примет следующий вид:

$$\alpha = 4000 \left(\frac{P_c + 0,1 \cdot 10^6}{1,1 \cdot 10^6} \right)^{0,8} \approx 4000 \left(\frac{P_c}{1,1 \cdot 10^6} \right)^{0,8} \approx 0,059 P_c^{0,8}. \quad (15)$$

Подставляя это в зависимость (13), получим:

$$\tau = \frac{\delta \rho_3 c_3 (t_k - t_H)}{0,059 P_c^{0,8} (t_r - t_3)_c}. \quad (16)$$

Эта зависимость позволяет определить длительность процесса нагрева заготовки до достижения температуры t_k . Входящая в эту зависимость средняя разность температур между газом и заготовкой определяется следующей зависимостью [7]:

$$(t_r - t_3)_c = \frac{\Delta t_{\max} - \Delta t_{\min}}{\ln(\Delta t_{\max} / \Delta t_{\min})}, \quad (17)$$

где: $\Delta t_{\max}, \Delta t_{\min}$ – наибольшая и наименьшая разности температур между газом и заготовкой.

В качестве примера оценим длительность процесса нагрева при формовке детали из трубчатой заготовки диаметром 100 мм и толщиной 1 мм из стали (Ст3). Нижняя граница интервала температур горячей обработки стали составляет 850...900 °С. Исходя из этого, примем конечную температуру заготовки $t_k = 900^\circ\text{C}$.

Примем начальную температуру заготовки $t_H = 20^\circ\text{C}$. В начальной стадии процесса формовки температура продуктов сгорания составляет 2100...2200 °С, примем равным 2100 °С. К концу процесса формовки температура продуктов сгорания может составить около 1200 °С. Тогда наибольшая разность температур между газом и заготовкой $\Delta t_{\max} = 2100 - 20 = 2080^\circ\text{C}$, а наименьшая разность температур, имеющее место в конце процесса формовки, $\Delta t_{\min} = 1200 - 900 = 300^\circ\text{C}$. Подставляя эти величины в зависимость (17), получим:

$$(t_T - t_3)_C = \frac{2080 - 300}{\ln(2080 / 300)} = 919 \text{ }^\circ\text{C}. \quad (18)$$

При температуре 20 °С предел текучести стали 3 составляет 240 МПа, т.е. $\sigma_s = 240 \text{ МПа}$. Учитывая, что в данном случае $\delta = 0,001 \text{ м}$, $R = 0,05 \text{ м}$ и принимая $\lambda = 7,5$, по зависимости (5) получим требуемую величину давления топливной смеси:

$$P_C = \frac{0,001 \cdot 240}{0,05 \cdot 7,5} = 0,64 \text{ МПа}. \quad (19)$$

Для стали $\rho_3 = 7800 \text{ кг/м}^3$, $c_3 = 460 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$. Тогда по зависимости (16) получим:

$$\tau = \frac{0,001 \cdot 7800 \cdot 460(900 - 20)}{0,059(0,64 \cdot 10^6)^{0,8} 919} = 1,2 \text{ с}. \quad (18)$$

Таким образом, длительность процесса составляет около 1,2 с.

Заключение

Импульсная штамповка с использованием газообразных топливных смесей обеспечивает интенсивный нагрев трубчатой заготовки до интервала температур горячей обработки и ее деформирование, что дает возможность изготавливать детали сложной формы за одну технологическую операцию. В результате проведенного исследования получены зависимости для определения требуемой величины давления топливной смеси и длительности процесса формовки. В частности, при формовке детали из стальной трубчатой заготовки диаметром 100 мм и толщиной 1 мм давление топливной смеси составляет около 0,65 МПа, а длительность процесса формовки не превышает 1,5 с.

Botashev A.Yu., Dzhumanazarov E.Kh. Investigation of pulsed forming of thin-walled parts from tubular blanks³

³ Текст на английском языке публикуется в авторской редакции.

Summary: In the work presented by the authors, the required value of the gas pressure was calculated to ensure the formation of the product from the tubular billet and the duration of the process. Thanks to the use of the energy of the pressure of the combustion products, it is possible to punch thin-walled tubular components of complex shape, which significantly reduces the cost of production.

Key words: fuel mixture, molding, pressure, heating, tubular blank

Список использованных источников и литературы

1. Алексеев П.А. Моделирование процесса формообразования осесимметричной оболочки в режиме сверхпластичности/ П.А. Алексеев, Е.В. Панченко // Известия ТулГУ. Технические науки. Вып. 3. Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. С.181-185.
2. Боташев А.Ю. Исследование процесса нагрева заготовки при газовой листовой штамповке / А. Ю. Боташев, Н.У Бисилов., Р.С. Малсугенов // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2014. №3.
3. Малсугенов Р.С. Разработка, создание и испытание устройства для газовой штамповки с противодавлением // Развитие технических наук в современном мире: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Воронеж, 2015. – С. 31-34.
4. Схиртладзе А.Г. Сопротивление материалов: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования/ А.Г. Схиртладзе, Б.В. Романовский, В.В. Волков, А.Н. Потемкин; – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 416 с.
5. Ерофеев В.Л., Теплотехника: учебник для вузов. / П.Д. Семенов, А.С. Пряхин; Под ред. д-ра техн. наук, проф. В.Л. Ерофеева. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2008. – 488 с.
6. Боташев А.Ю. Исследование газовой листовой штамповки с двухсторонним нагревом заготовки / А. Ю. Боташев, Н.У Бисилов // Заготовительные производства в машиностроении. – 2013. – №3. – С. 25-28.
7. Плаксин Ю.М., Процессы и аппараты пищевых производств. / Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов, В.А. Ларин.– 2-е издание перер. и дополн. – М.: Колос С, 2005.

Боташев Анвар Юсуфович – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Технологические машины и переработка материалов» Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии (СевКавГГТА). E-mail: botashev11@mail.ru.

Джуманазаров Эзиз Ханмамедович – аспирант кафедры «Технологические машины и переработка материалов» СевКавГГТА.

УДК 69.05

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА С УЧЕТОМ ФАКТОРОВ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

БАЙРАМУКОВ С.Х., ДОЛАЕВА З.Н., КАРАБАШЕВ Р.К., ТЕКЕЕВ И.С.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

Показано, что при решении практической задачи оптимизации проекта организации строительства целесообразно учитывать факторы энергопотребления. Оценены показатели важности критериев для энергокорректирующих мероприятий на стадии разработки проекта организации строительства. Представлены результаты, подтверждающие эффективность предлагаемого алгоритма. Процедура использования матриц парных сравнений позволяет выполнять оптимальный поиск энергокорректирующих мероприятий, что представляет существенный интерес при выборе оптимальных решений на стадии разработки проекта организации строительства.

Ключевые слова: проект организации строительства, оптимизация, энергокорректирующие мероприятия, матрица парных сравнений, ранжирование, вектор приоритетов.

Оценка приоритетности мероприятий с точки зрения наиболее рационального снижения энергопотребления на строительной площадке является актуальной задачей в строительной отрасли. Необходимо провести многокритериальный анализ этого вопроса по отдельным стадиям организационно-технологического проектирования. При оптимизации организации работ на строительной площадке и корректировке этого процесса нужно учитывать ряд факторов и критериев их оценки. В качестве основных критериев были выбраны следующие:

- K_1 – достижение требований федеральных нормативных документов;
- K_2 – быстроедействие и возможность автоматизации;
- K_3 – возможность применения к объектам различного назначения;
- K_4 – возможность применения в различных климатических условиях;
- K_5 – дополнительные трудозатраты;
- K_6 – достижение минимизации финансовых ресурсов [1].

Для определения степени важности критериев и оценки результатов будет использован метод парных сравнений и составления матриц парных сравнений. При использовании этого метода результаты сравниваются между собой по степени их значимости и представляются в виде вектора приоритетов, который рассматривается как набор коэффициентов «важности» каждого результата [1, 2].

На первом этапе создается шкала приоритетов относительной важности каждого мероприятия. Экспертная оценка формирует предпочтительную комбинацию мероприятий и отражается одним сравнительным числом, которое заносится в матрицу. С учетом результатов исследований по различным видам энергопотребителей в строительном производстве на стадии проекта организации строительства (ПОС) выполнено ранжирование энергокорректирующих мероприятий по степени их значимости [3].

Таблица 1
Ранжирование энергокорректирующих мероприятий на стадии ПОС

Энергокорректирующие мероприятия		Ранг значимости
ЭМ1	Оптимизация проектных решений по выбору машин, механизмов, оборудования	1
ЭМ2	Оптимизация проектирования методов и способов обеспечения качества строительно-монтажных работ	2
ЭМ3	Оптимизация проектирования инженерного обеспечения строительной площадки	3
ЭМ4	Оптимизация проектирования организации производственного быта строителей	4
ЭМ5	Анализ расхода ТЭР на объектах-аналогах	5
ЭМ6	Определение прогнозных значений расхода ТЭР (по требуемой мощности) на основе производственно-бытовых норм	6

В таблице 1 под оптимизацией проектирования понимается разработка различных вариантов проектных решений (вариантное проектирование) и выбор оптимального из них. Значения показателя важности мероприятия определяются по формуле:

$$V_i = \frac{2 \cdot (n - i + 1)}{n \cdot (n + 1)} \cdot 100, \quad (1)$$

где n – количество мероприятий; i – ранг мероприятия [1, 4]; $V_1 = 28,57$; $V_2 = 23,81$; $V_3 = 19,05$; $V_4 = 14,29$; $V_5 = 9,52$; $V_6 = 4,76$.

Необходимо произвести парные сравнения для рассматриваемых мероприятий согласно формуле:

$$s_{ij} = \frac{V_i}{V_j}. \quad (2)$$

Матрица парных сравнений энергокорректирующих мероприятий на стадии ПОС:

$$S = \begin{pmatrix} 1 & 1,2 & 1,5 & 2 & 3 & 6 \\ 0,83 & 1 & 1,25 & 1,67 & 2,5 & 5 \\ 0,67 & 0,8 & 1 & 1,33 & 2 & 4 \\ 0,5 & 0,6 & 0,75 & 1 & 1,5 & 3 \\ 0,33 & 0,4 & 0,5 & 0,67 & 1 & 2 \\ 0,17 & 0,2 & 0,25 & 0,33 & 0,5 & 1 \end{pmatrix}$$

Определим вектор приоритетов $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, воспользовавшись формулой:

$$p_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}}, \quad (3)$$

$$P = \{2,004; 1,67; 1,336; 1,002; 0,668; 0,334\}.$$

Нормализуем элементы вектора с помощью формулы:

$$p'_i = \frac{P_i}{\sum_{j=1}^n P_j}, \quad (4)$$

$$P' = \{0,286; 0,238; 0,19; 0,143; 0,095; 0,048\}.$$

Далее выполняем ранжирование критериев для каждого энергокорректирующего мероприятия на стадии ПОС. Результаты ранжирования критериев $K = \{K_1; K_2; K_3; K_4; K_5\}$ для энергокорректирующего мероприятия «Оптимизация проектных решений по выбору машин, механизмов, оборудования» (ЭМ1): $K = \{5; 4; 1; 2; 3; 6\}$.

Определим значения показателя важности каждого из рассматриваемых критериев по формуле (1):

$$V_{1 \rightarrow \text{ЭМ1}} = \frac{2 \cdot (6 - 5 + 1)}{6 \cdot (6 + 1)} \cdot 100 = 9,52; V_{2 \rightarrow \text{ЭМ1}} = 14,29; V_{3 \rightarrow \text{ЭМ1}} = 28,57;$$

$$V_{4 \rightarrow \text{ЭМ1}} = 23,81; V_{5 \rightarrow \text{ЭМ1}} = 19,05; V_{6 \rightarrow \text{ЭМ1}} = 4,76.$$

Создаем матрицу парных сравнений $S_{\text{ЭМ1}}$ по мероприятию ЭМ1 для оценочных критериев согласно выражению (2).

$$S_{\text{ЭМ1}} = \begin{pmatrix} 1 & 0,67 & 0,33 & 0,4 & 0,5 & 2 \\ 1,5 & 1 & 0,5 & 0,6 & 0,75 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 1,2 & 1,5 & 6 \\ 2,5 & 1,7 & 0,83 & 1 & 1,25 & 5 \\ 2 & 1,33 & 0,67 & 0,8 & 1 & 4 \\ 0,5 & 0,33 & 0,17 & 0,2 & 0,25 & 1 \end{pmatrix}.$$

Определим вектор приоритетов $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, элементы которого вычисляются по формуле (3), где $n=6$, $p_i = \sqrt[6]{\prod_{j=1}^6 s_{ij}}$:

$$P_{\text{ЭМ1}} = \{0,67; 1; 2; 1,67; 1,34; 0,33\}.$$

Нормализуем элементы вектора с помощью формулы (4):

$$P' = \{0,1; 0,14; 0,29; 0,24; 0,19; 0,05\}.$$

Далее выполняем ранжирование критериев для энергокорректирующего мероприятия «Оптимизация проектирования методов и способов обеспечения качества СМР и интенсификации технологических процессов» (ЭМ2): $K = \{2; 1; 4; 5; 6; 3\}$.

Определим значения показателя важности каждого из рассматриваемых критериев по формуле (1):

$$V_{1 \rightarrow \text{ЭМ2}} = \frac{2 \cdot (6 - 2 + 1)}{6 \cdot (6 + 1)} \cdot 100 = 23,81; V_{2 \rightarrow \text{ЭМ2}} = 28,57; V_{3 \rightarrow \text{ЭМ2}} = 14,29;$$

$$V_{4 \rightarrow \text{ЭМ2}} = 9,52; V_{5 \rightarrow \text{ЭМ2}} = 4,76; V_{6 \rightarrow \text{ЭМ2}} = 19,05.$$

Создаем матрицу парных сравнений $S_{ЭМ2}$ по мероприятию ЭМ2 для оценочных критериев согласно выражению (2).

$$S_{ЭМ2} = \begin{pmatrix} 1 & 0,83 & 1,67 & 2,5 & 5 & 1,25 \\ 1,2 & 1 & 2 & 3 & 6 & 1,5 \\ 0,6 & 0,5 & 1 & 1,5 & 3 & 0,75 \\ 0,4 & 0,34 & 0,67 & 1 & 2 & 0,5 \\ 0,2 & 0,17 & 0,33 & 0,5 & 1 & 0,25 \\ 0,8 & 0,67 & 1,33 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

Определим вектор приоритетов $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, элементы которого вычисляются по формуле (3), где $n=6$:

$$P_{ЭМ2} = \{1,67; 2; 1; 0,67; 0,33; 1,34\}.$$

Нормализуем элементы вектора с помощью формулы (4):

$$P' = \{0,24; 0,29; 0,14; 0,1; 0,05; 0,19\}.$$

Далее выполняем ранжирование критериев для энергокорректирующего мероприятия «Оптимизация проектирования инженерного обеспечения строительной площадки» (ЭМ3): $K = \{1; 3; 2; 5; 6; 4\}$.

Определим значения показателя важности каждого из рассматриваемых критериев по формуле (1):

$$V_{1 \rightarrow ЭМ3} = \frac{2 \cdot (6 - 1 + 1)}{5 \cdot (6 + 1)} \cdot 100 = 28,57; V_{2 \rightarrow ЭМ3} = 19,05; V_{3 \rightarrow ЭМ3} = 23,81;$$

$$V_{4 \rightarrow ЭМ3} = 9,52; V_{5 \rightarrow ЭМ3} = 4,76; V_{6 \rightarrow ЭМ3} = 14,29.$$

Создаем матрицу парных сравнений $S_{ЭМ3}$ по мероприятию ЭМ3 для оценочных критериев согласно выражению (2).

$$S_{ЭМ3} = \begin{pmatrix} 1 & 1,5 & 1,2 & 3 & 6 & 2 \\ 0,67 & 1 & 0,8 & 2 & 4 & 1,33 \\ 0,83 & 1,25 & 1 & 2,5 & 5 & 1,67 \\ 0,33 & 0,5 & 0,4 & 1 & 2 & 0,67 \\ 0,17 & 0,25 & 0,2 & 0,5 & 1 & 0,33 \\ 0,5 & 0,75 & 0,6 & 1,5 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Определим вектор приоритетов $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, элементы которого вычисляются по формуле (3), где $n=6$:

$$P_{ЭМ3} = \{2; 1,34; 1,67; 0,67; 0,33; 1\}.$$

Нормализуем элементы вектора с помощью формулы (4):

$$P' = \{0,29; 0,19; 0,24; 0,1; 0,05; 0,14\}.$$

Далее выполняем ранжирование критериев для энергокорректирующего мероприятия «Оптимизация проектирования организации производственного быта строителей» (ЭМ4): $K = \{3; 5; 1; 2; 6; 4\}$ [1].

Определим значения показателя важности каждого из рассматриваемых критериев по формуле (1):

$$V_{1 \rightarrow \text{ЭМ4}} = \frac{2 \cdot (6 - 3 + 1)}{6 \cdot (6 + 1)} \cdot 100 = 19,05; V_{2 \rightarrow \text{ЭМ4}} = 9,52; V_{3 \rightarrow \text{ЭМ4}} = 28,57;$$

$$V_{4 \rightarrow \text{ЭМ4}} = 23,81; V_{5 \rightarrow \text{ЭМ4}} = 4,76; V_{6 \rightarrow \text{ЭМ4}} = 14,29.$$

Создаем матрицу парных сравнений $S_{\text{ЭМ4}}$ по мероприятию ЭМ4 для оценочных критериев согласно выражению (2).

$$S_{\text{ЭМ4}} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0,67 & 0,8 & 4 & 1,33 \\ 0,5 & 1 & 0,33 & 0,4 & 2 & 0,67 \\ 1,5 & 3 & 1 & 1,2 & 6 & 2 \\ 1,25 & 2,5 & 0,83 & 1 & 5 & 1,67 \\ 0,25 & 0,5 & 0,17 & 0,2 & 1 & 0,33 \\ 0,75 & 1,5 & 0,5 & 0,6 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Определим вектор приоритетов $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, элементы которого вычисляются по формуле (3), где $n=6$:

$$P_{\text{ЭМ4}} = \{1,34; 0,67; 2; 1,67; 0,33; 1\}.$$

Нормализуем элементы вектора с помощью формулы (4):

$$P' = \{0,19; 0,1; 0,29; 0,24; 0,05; 0,14\}.$$

Далее выполняем ранжирование критериев для энергокорректирующего мероприятия «Анализ расхода ТЭР на объектах-аналогах» (ЭМ5): $K = \{2; 3; 1; 4; 6; 5\}$.

Определим значения показателя важности каждого из рассматриваемых критериев по формуле (1):

$$V_{1 \rightarrow \text{ЭМ5}} = \frac{2 \cdot (6 - 2 + 1)}{6 \cdot (6 + 1)} \cdot 100 = 23,81; V_{2 \rightarrow \text{ЭМ5}} = 19,05; V_{3 \rightarrow \text{ЭМ5}} = 28,57;$$

$$V_{4 \rightarrow \text{ЭМ5}} = 14,29; V_{5 \rightarrow \text{ЭМ5}} = 4,76; V_{6 \rightarrow \text{ЭМ5}} = 9,52.$$

Создаем матрицу парных сравнений $S_{\text{ЭМ5}}$ по мероприятию ЭМ5 для оценочных критериев согласно выражению (2).

$$S_{\text{ЭМ5}} = \begin{pmatrix} 1 & 1,25 & 0,83 & 1,67 & 5 & 2,5 \\ 0,8 & 1 & 0,67 & 1,33 & 4 & 2 \\ 1,2 & 1,5 & 1 & 2 & 6 & 3 \\ 0,6 & 0,75 & 0,5 & 1 & 3 & 1,5 \\ 0,2 & 0,25 & 0,17 & 0,33 & 1 & 0,5 \\ 0,4 & 0,5 & 0,33 & 0,67 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Определим вектор приоритетов $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, элементы которого вычисляются по формуле (3), где $n=6$:

$$P_{\text{ЭМ5}} = \{1,67; 1,34; 2; 1; 0,33; 0,67\}.$$

Нормализуем элементы вектора с помощью формулы (4):

$$P' = \{0,24; 0,19; 0,29; 0,14; 0,05; 0,1\}.$$

Далее выполняем ранжирование критериев для энергокорректирующего мероприятия «Определение прогнозных значений расхода ТЭР (по требуемой мощности) на основе производственно-бытовых норм» (ЭМ6): $K = \{3; 4; 1; 2; 6; 5\}$ [5].

Определим значения показателя важности каждого из рассматриваемых критериев по формуле (1):

$$V_{1 \rightarrow \text{ЭМ6}} = \frac{2 \cdot (6 - 3 + 1)}{6 \cdot (6 + 1)} \cdot 100 = 19,04; V_{2 \rightarrow \text{ЭМ6}} = 14,29; V_{3 \rightarrow \text{ЭМ6}} = 28,57;$$

$$V_{4 \rightarrow \text{ЭМ6}} = 23,81; V_{5 \rightarrow \text{ЭМ6}} = 4,76; V_{6 \rightarrow \text{ЭМ6}} = 9,52.$$

Создаем матрицу парных сравнений $S_{\text{ЭМ6}}$ по мероприятию ЭМ6 для оценочных критериев согласно выражению (2).

$$S_{\text{ЭМ6}} = \begin{pmatrix} 1 & 1,33 & 0,67 & 0,8 & 4 & 2 \\ 0,75 & 1 & 0,5 & 0,6 & 3 & 1,5 \\ 1,5 & 2 & 1 & 1,2 & 6 & 3 \\ 1,25 & 1,67 & 0,83 & 1 & 5 & 2,5 \\ 0,25 & 0,33 & 0,17 & 0,2 & 1 & 0,5 \\ 0,5 & 0,67 & 0,33 & 0,4 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Определим вектор приоритетов $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, элементы которого вычисляются по формуле (3), где $n=6$:

$$P_{\text{ЭМ6}} = \{1,34; 1; 2; 1,67; 0,33; 1,67\}.$$

Нормализуем элементы вектора с помощью формулы (4):

$$P' = \{0,19; 0,14; 0,29; 0,24; 0,05; 0,24\}.$$

На рисунке 1 изображена лепестковая диаграмма, в которой представлены показатели важности оценочных критериев для энергокорректирующих мероприятий на стадии ПОС. Наиболее значимым критерием для мероприятия ЭМ1 является К3-ЭМ1, для ЭМ2 является К2-ЭМ2, для ЭМ3 является К1-ЭМ3, для ЭМ4 является К3-ЭМ4, для ЭМ5 является К3-ЭМ5, для ЭМ6 является К3-ЭМ6.

Выводы:

1. Оценены показатели важности критериев для энергокорректирующих мероприятий на стадии разработки проекта организации строительства.

2. Процедура использования матриц парных сравнений позволяет выполнять оптимальный поиск энергокорректирующих мероприятий, что представляет существенный интерес при выборе оптимальных решений на стадии разработки проекта организации строительства.

3. На стадии разработки ПОС наибольшую значимость получили мероприятия по оптимизации проектных решений при выборе машин, механизмов, оборудования и проектированию методов и способов обеспечения качества строительно-монтажных работ и интенсификации технологических процессов.

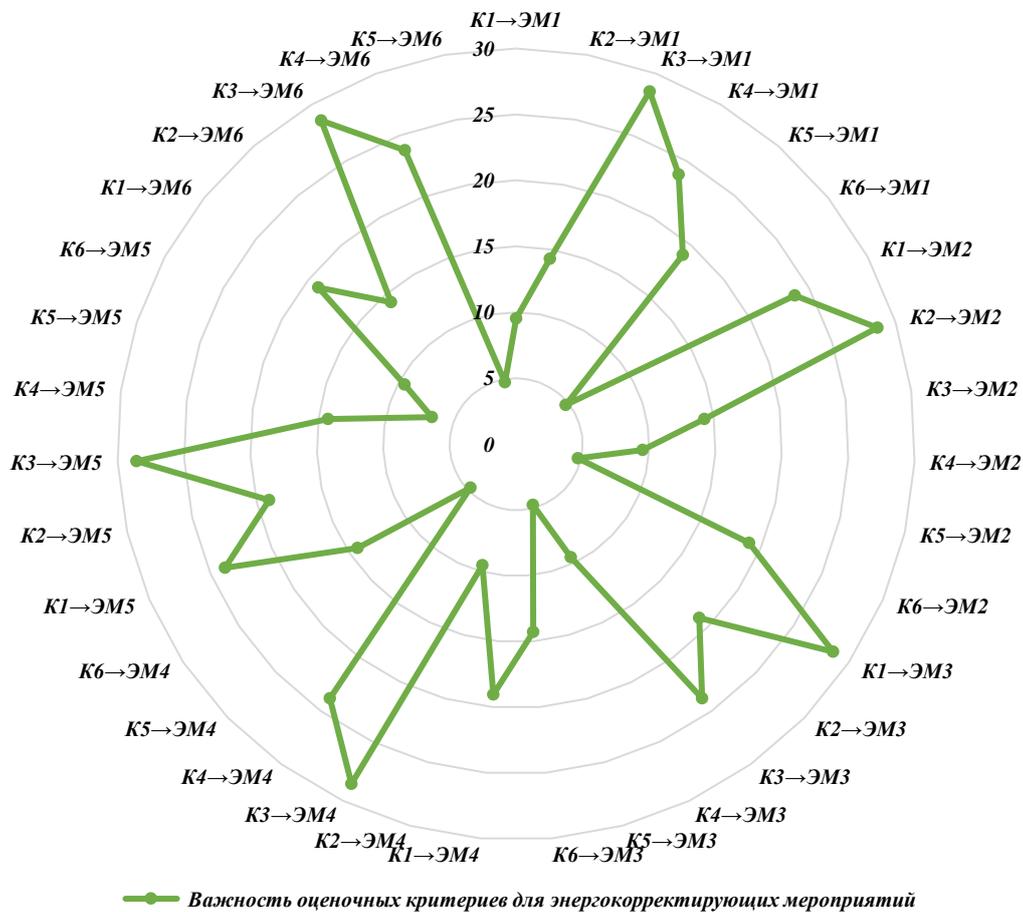


Рис. 1. Показатели важности оценочных критериев для энергокорректирующих мероприятий на стадии ПОС

Bayramukov S.H., Dolaeva Z.N., Karabashev R.K., Tekeev I.S. Optimization of the project of the organization of construction taking into account the factors of energy consumption⁴

Summary: It is shown that when solving a practical task of optimizing a project for organizing a construction, it is advisable to take into account energy consumption factors. The indicators of the importance of criteria for energy-corrective measures at the design stage of the construction organization project were evaluated. The results confirming the effectiveness of the proposed algorithm are presented. The procedure for using the matrix of pairwise comparisons allows you to perform an optimal search for energy-corrective measures, which is of considerable interest in choosing the best solutions at the design stage of the construction organization project.

Keywords: construction organization project, optimization, energy-corrective measures, pairwise comparison matrix, ranking, vector of priorities.

⁴ Текст на английском языке публикуется в авторской редакции.

Список использованных источников и литературы

1. Король О.А. Организационно-технологический механизм реализации энергосберегающих мероприятий при возведении объектов монолитного домостроения // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.23.08 – Москва, 2016. – 163 с.
2. Баранов С.П., Земляков Г.В., Лозовский А.А. Анализ затрат энергоресурсов при производстве строительно-монтажных работ. Мн.: БНТУ, 2004. 465 с.
3. Грабовый К.П., Попов Н.Н. Приоритетные направления и основные тенденции в области повышения энергоэффективности объектов недвижимости в России // Недвижимость: экономика, управление. 2010. № 1-2. С. 11-14.
4. Ангалев А.М. Организационно-технологические задачи производства при подготовке строительных площадок. – М.: ПГС, 2006, №7, с. 62.
5. Олейник П.П., Бродский В.И. Методы определения продолжительности строительства объектов // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 12. С. 30-32.

Байрамуков Салис Хамидович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Строительство и управление недвижимостью» Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии (СевКавГГТА), 8 (8782) 29-35-51. E-mail: salis_pochta@mail.ru.

Долаева Зурьят Ньюжуровна – старший преподаватель кафедры «Строительство и управление недвижимостью» СевКавГГТА, 8 (8782) 29-35-51. E-mail: dolaeva.zu@mail.ru.

Карабашев Ратмир Казимович – обучающийся в СевКавГГТА по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. E-mail: kafedratripism@mail.ru.

Текеев Ильяс Сарыбиевич – обучающийся в СевКавГГТА по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. E-mail: kafedratripism@mail.ru.

УДК 624.131.37

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ СНИЖЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ
НАПРЯЖЕНИЙ В ОБРАЗЦЕ ГРУНТА ПРИ
КОМПРЕССИОННО-РЕЛАКСАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЯХ**

КЯТОВ Н.Х.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

В работе рассмотрено влияние сил трения между образцом грунта и стенкой рабочего кольца компрессионно-релаксационного прибора, разработанного автором, на характер развития компрессионных и релаксационных процессов с учетом заданного начального напряженного состояния в образце грунта. Установлена зависимость между давлением внизу и вверху образца грунта, как в процессе компрессионного уплотнения, так и в процессе релаксации напряжений.

Ключевые слова: грунт, компрессия, релаксация, одометр, коэффициент трения, начальное напряженное состояние, компрессионно-релаксационный прибор.

В соответствии с действующими нормативными документами деформационные и реологические характеристики грунтов в лабораторных условиях определяются путем испытаний образцов грунта в компрессионных и релаксационных приборах. При этом предполагается, что при сжатии образца грунта в кольце одометра вертикальные напряжения распределены в образце равномерно и равны давлению, передаваемому на грунт жестким штампом прибора.

Известно, что на распределение вертикальных напряжений по высоте образца определенное влияние оказывают силы трения, действующие на контакте образца и стенки кольца прибора. Степень сил трения зависит от ряда факторов: влажности, степени плотности, вида грунта, давления на грунт, коэффициента трения грунта по материалу, из которого изготовлено рабочее кольцо прибора и др.

Компрессионно-релаксационный прибор [1] состоит из одометра со встроенными в верхнем и нижнем жестком штампе месдозами, рабочего стола с рычажной системой и винтовым прессом, и представляет собой совместную комбинацию известного в отдельности компрессионного и релаксационного приборов. Конструкция прибора позволяет фиксировать вертикальные давления как вверху, так и внизу образца грунта, а также поровое давление внизу образца в любой момент времени. В результате возникает возможность учитывать влияние порового давления и сил трения по стенке рабочего кольца одометра на деформационные и реологические характеристики грунта. Существенным преимуществом компрессионно-релаксационного прибора является то, что он позволяет прикладывать к образцу грунта одновременно и постоянную во времени деформацию для релаксационных испытаний и постоянное во времени давление для реологических испытаний. При релаксационных испытаниях постоянное во времени давление может моделировать исходное напряженное состояние грунта в массиве, т.е. реологические свойства грунта могут быть определены с учетом заданного (природного) напряженного состояния.

Испытания проводились на образцах грунта ненарушенной структуры и естественной влажности различной высоты ($h = 20, 30$ и 40 мм) по трем схемам. По

первой схеме – через рычажную систему образец грунта загружался заданным постоянным во времени давлением, и фиксировалась деформация образца во времени до условной ее стабилизации. Затем при помощи винтового прессы образец грунта принудительно деформировался на заданную величину, и фиксировалась релаксация напряжений вверху и внизу образца. При этом в опытах использовались образцы грунта одинаковой плотности-влажности при различных внешних давлениях, полученные с использованием ветви разгрузки стандартных компрессионных испытаний. По второй схеме аналогичные образцы-близнецы, как и по первой схеме, испытывались в режиме релаксации при отсутствии постоянных во времени внешних давлениях. По третьей схеме образцы-близнецы испытывались на ползучесть по стандартной методике. Для исключения возможности неполного контакта между образцом грунта, рабочим кольцом и нижним жестким штампом одометра образцы подвергались предварительному компрессионному обжатию различными по величине давлениями, равными 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 МПа, которые показали, что величина предварительного обжатия практически не влияет на значения сил трения по стенкам кольца компрессионно-релаксационного прибора и, следовательно, во всех проведенных опытах имелся полный контакт между образцом и кольцом одометра.

В процессе проведения исследований предполагалось, что удельные силы трения по стенке рабочего кольца прибора и вертикальные сжимающие напряжения в образце грунта уменьшаются по высоте сверху вниз по линейному закону [2].

Выполненные исследования показали, что при компрессионном сжатии суглинков и глин увеличение давления на образец грунта ведет к возрастанию давления на мембрану поддона, причем все опытные точки располагались практически на прямой линии. Зависимость между давлением на мембрану поддона (σ_n) и давлением на образец грунта (σ_b) во всех испытаниях близка к линейной зависимости (рис. 1 – для суглинка и рис. 2 – для глины; σ_n ось ординат, σ_b ось абсцисс).

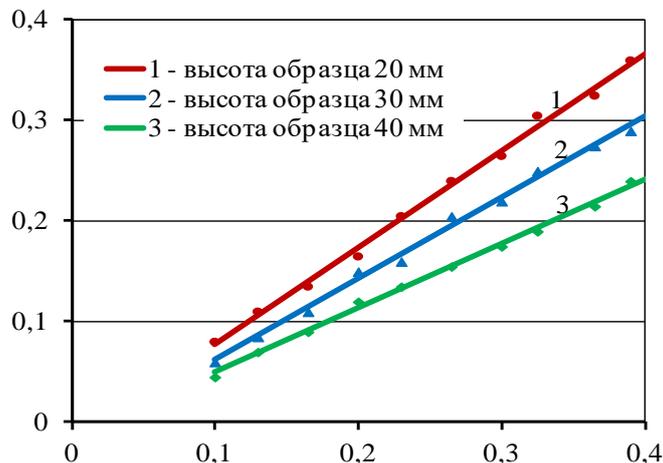


Рис. 1

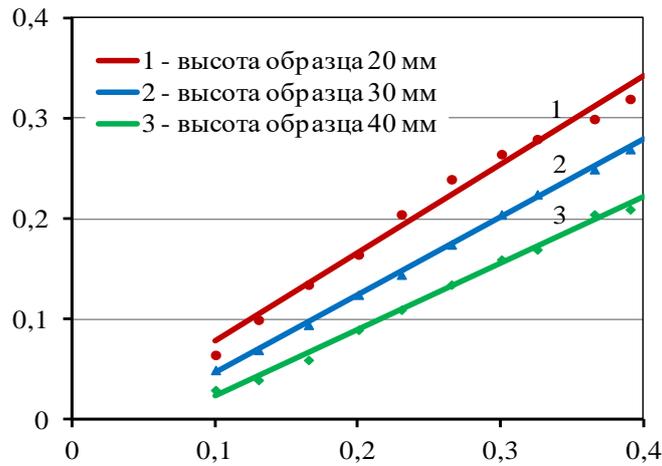


Рис. 2

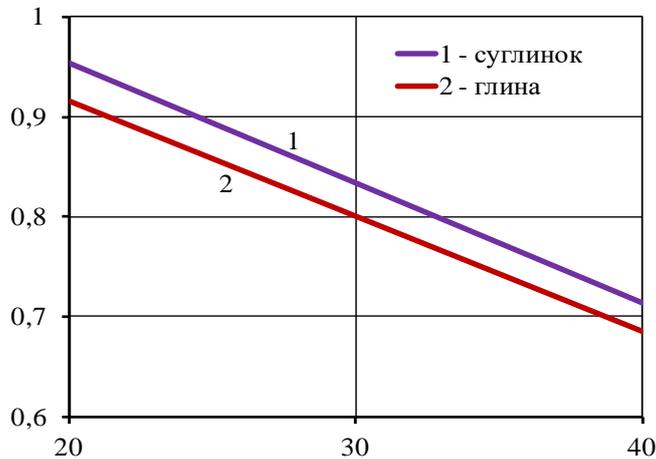


Рис. 3

Некоторые незначительные отклонения наблюдались при незначительных давлениях на образец грунта (при $\sigma_v < 0,05$ МПа).

Тангенс угла наклона $m_\sigma = \Delta\sigma_n / \Delta\sigma_v$ прямой $\sigma_n = f(\sigma_v)$, (рис. 3) характеризует степень снижения напряжений в образце грунта при компрессионном сжатии, определяется влажностью, числом пластичности, степенью плотности, высотой образца и практически не зависит от величины давления на образец грунта. С уменьшением числа пластичности, степени плотности, высоты образцов и с повышением влажности грунта тангенс угла наклона прямой увеличивается.

Снижение напряжений в образце за счет трения грунта по стенкам рабочего кольца компрессионно-релаксационного прибора существенно влияет на характеристики сжимаемости грунтов (модуль деформации, относительная просадочность, начальное просадочное давление). Деформационные характеристики исследованных грунтов, полученные по результатам компрессионных испытаний в компрессионно-релаксационном приборе, зависят от высоты образца. С увеличением высоты образца грунта значения относительного сжатия и относительной просадочности уменьшаются, а значения модуля деформации и

начального просадочного давления увеличиваются. По результатам выполненных исследований при увеличении высоты образца грунта с 20 до 30 мм значения относительного сжатия и относительной просадочности уменьшились в 1,25 – 1,45 раза, а значения модуля деформации и начального просадочного давления возросли в 1,2 – 1,5 раза.

Для исследования влияния высоты образца на процесс релаксации в компрессионно-релаксационном приборе была проведена серия опытов по первой и второй схемам на образцах грунта различной высоты, ненарушенной структуры и естественной влажности. В проведенных опытах на образцах из суглинка величина задаваемой относительной деформации составляла 5%, а на образцах из глин – 2%. Опыты проводились при различных постоянных во времени нагрузках.

Анализ полученных результатов показал, что линейная зависимость между давлением на образец грунта и давлением на мембрану поддона внизу образца $\sigma_n = f(\sigma_v)$, установленная при компрессионных испытаниях, сохраняется и в режиме релаксационных испытаний. Опыты на образцах из суглинков показали, что характеры процессов релаксаций напряжений на границах образца практически одинаковы. Такой же характер, очевидно, имеет и процесс релаксации сил трения, действующих по поверхности кольца прибора и определяемых по формуле [3, 4]:

$$\tau(t) = \Delta\sigma(t)/(\pi dh),$$

где d и h – соответственно внутренний диаметр рабочего кольца компрессионно-релаксационного прибора и высота образца; $\Delta\sigma(t) = \sigma_v - \sigma_n$ – разность давлений на границах образца в момент времени t .

С увеличением высоты образца величины начальных и стабилизированных давлений на образец грунта практически не изменились. Следовательно, при принудительном деформировании на заданную равную величину образцов грунта разной высоты, но одинаковой плотности-влажности при различных внешних давлениях, верхние месдозы фиксировали одинаковые давления. Иное наблюдалось внизу образца. С увеличением высоты образца начальные и стабилизированные давления уменьшались, причем разность указанных давлений внизу образца несколько меньше, чем вверху, т.е. процесс релаксации вверху образца протекает более интенсивно, чем внизу (рис. 4 – 1, 2 начальные и стабилизированные давления вверху образца; 3, 4 – то же внизу образца грунта). Это связано с влиянием сил трения между образцом грунта и внутренней поверхностью стенки рабочего кольца одометра, которые несколько задерживают процесс затухания напряжений в образце.

Опыты на образцах из водонасыщенных глин показали, что при увеличении высоты образца увеличивается величина начального общего давления вверху образца, а их стабилизированные значения практически совпадают. В процессе релаксации через некоторое время ($t = t_\phi$) после начала эксперимента величины общих давлений вверху образца различной высоты выравниваются. При этом совпадение кривых релаксации общих напряжений для различных высот образца наступает несколько раньше (через 1,5 – 2,0 суток), чем стабилизация напряжений (через 4 – 5 суток). Следовательно, можно считать, что начиная с момента выравнивания напряжений, их падение в образцах высотой 30 и 40 мм обусловлено только релаксацией напряжений в скелете грунта.

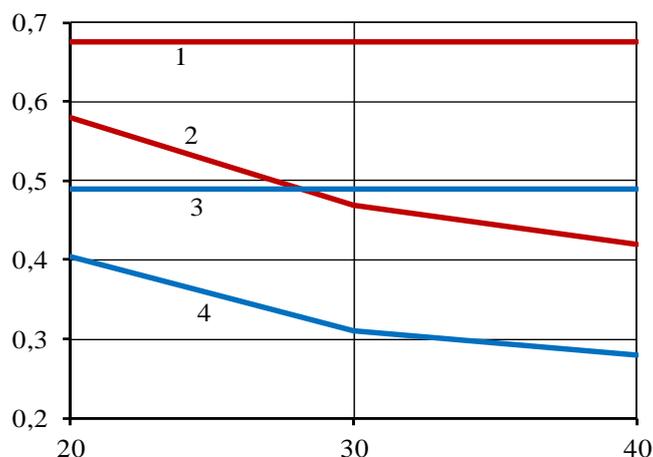


Рис. 4

Разность начальных общих напряжений сверху образца, при различных высотах испытуемых образцов, обусловлена проявлением порового давления в процессе достижения заданных значений постоянных во времени деформаций. Данное утверждение подтверждается и тем, что в зависимости от плотности испытуемых образцов меняется t_{ϕ} , необходимое для рассеивания порового давления. Так, например, при испытании образцов после предварительного уплотнения под давлением 0,15 МПа, практическое приравнивание общих напряжений происходило в 1,8-2,0 раза дольше, чем при испытании образцов, предварительно уплотненных под давлением 0,075 МПа.

Выполненные лабораторные исследования по изучению трения образца грунта по стенке кольца компрессионно-релаксационного прибора и влияния различных факторов на его величину позволяют сделать следующие выводы:

1. Разработанная методика проведения испытаний грунтов в компрессионно-релаксационном приборе позволяет определять величину суммарных сил трения образца грунта по стенке рабочего кольца одометра.

2. Величина сил трения по стенкам кольца компрессионно-релаксационного прибора зависит от высоты образца, влажности, степени плотности и вида грунта, а также давления на образец грунта.

3. Величины давлений сверху и внизу образца грунта связаны линейной зависимостью, которая практически не зависит от давления на грунт. Тангенс угла наклона прямой $\sigma_n = f(\sigma_b)$ определяется влажностью, степенью плотности и видом грунта, также высотой образца грунта.

Kyatov N.Hh. Investigation of soil vertical stress reduction through compression and relaxation testing⁵

Summary: The paper considers the influence of friction forces between the soil sample and the wall of the working ring of the compression-relaxation device developed by the author on the nature of the development of compression and relaxation processes taking into account the given initial stress state in the soil sample. The dependence between

⁵ Текст на английском языке публикуется в авторской редакции.

the pressure at the bottom and at the top of the soil sample, both in the process of compression compaction and in the process of stress relaxation is established.

Keywords: *soil, compression, relaxation, odometer, coefficient of friction, initial stress state, compression-relaxation device.*

Список использованных источников и литературы

1. Кятов Н.Х. Разработка методики измерения напряжений в глинистых основаниях природного сложения. - Диссертация. Москва, 1983, 177 с.
2. Тер-Мартirosян З.Г., Сидорчук В.Ф., Кятов Н.Х. Экспериментальные и теоретические основы определения напряженного состояния грунтов естественного сложения. Журнал: Инженерная геология, № 4, 1984, с. 13-25.
3. Кятов Н.Х. Исследование факторов влияющих на степень проявления сил трения в компрессионно-релаксационном приборе. Решение актуальных научно-технических и социально-экономических проблем современности: Тезисы докладов IV научно-практической конференции КЧГТИ, Черкесск, 2002, с. 75-78.
4. Кятов Н.Х. Некоторые релаксационные задачи механики грунтов для определения реологических и деформационных параметров грунтов в натуре. Депонирован во ВНИИИС, №3518. РЖ «Строительство и архитектура» сер. 10 «Инженерно-теоретические основы строительства», вып. 12, М., 1982, 19 с.

Кятов Нурби Хусинович – канд. техн. наук, доцент кафедры строительства и управления недвижимостью Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академия. E-mail: kyatov@mail.ru.

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПРИЯТИЕ АРХИТЕКТУРЫ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

БАЙРАМУКОВ С.Х., ДОЛАЕВА З.Н., ПАРАМОНОВА Э.В.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

В статье предложена концепция интегрированного понимания двух областей, тесно вплетенных в жизнедеятельность человека: архитектура и психология. Они соприкасаются во многих аспектах, и важная задача – научиться правильно их использовать в синтезе, чтобы повысить комфортность и улучшить восприятие архитектуры человеческой психикой. Представлены результаты, подтверждающие эффективность предлагаемого понимания.

Ключевые слова: комфорт, архитектура, восприятие, организация пространства, стимул.

В наше время, время технологий и стремительного развития, нам хочется сохранить и преумножить архитектурно-художественную выразительность зданий и сооружений и повысить комфортность окружающей обстановки.

Известно, как окружающий мир влияет на психологическое состояние человека. Вспомнить даже великого классика Достоевского и его образ Петербурга в произведении «Преступление и наказание», который в полной мере характеризует психологическое состояние персонажей романа [1, 2].

Человеческий мозг тонко реагирует на то, что видит. Имеется ряд исследований в этом направлении. Так, В.В. Шилин исследовал зависимость показателей архитектуры городской среды и психологических особенностей городских жителей. Он рассматривает проблему окружающей среды и восприятия ее человеком [3].

В последнее время в мегаполисах появилась тенденция в процессе проектирования зданий и сооружений привлекать психологов. Однообразные формы, серые грязные тона, отсутствие единого стиля вводят людей в состояние тоски, давят и угнетают. В то время как гармоничный ансамбль цветов, форм или оригинальность идей в архитектуре, целостность погружает человека в состояние удовлетворения и эстетического наслаждения, придает бодрость и увеличивает творческую активность. Архитектура города влияет на формирование психики, активность горожан и их восприятие жизни в целом. Американский архитектор Луис Генри Салливан сказал, что «архитектура – это искусство, которое воздействует на человека наиболее медленно, зато наиболее прочно» [2, 4].

Известны три принципа при проектировании здания: польза, прочность, красота. Польза – важна, прочность – необходима, а красота должна учесть все это.

Создание внешнего образа – это не самодовлеющая задача. При работе над проектом важную роль играет создание удобного, в функциональном отношении конструктивно оправданного здания, экономичного в процессе строительства и эксплуатации.

На это влияет ряд факторов. Один из них – эффективная организация пространства:

- зонирование;
- планировка;
- группирование;
- композиция;
- коммуникация помещений или зданий;
- трансформация и многофункциональность [2, 5].

Второй фактор – это построение эстетического образа с учетом всех особенностей здания и того, кто будет в нем находиться. На это влияют:

1. Биологические предпочтения – то, что заложено природой.
2. Социальные предпочтения – то, что принято в этом обществе.
3. Личностные предпочтения – то, что человек приобрел через собственный опыт [2].

Назначение здания должно соответствовать его внешнему виду и передавать информацию о нем.

Масштабность: большой – общество, группа людей, маленький – индивид.

Структура: рациональность – работа, иррациональность – отдых, открытость – общественная территория, закрытость – жилая.

Например, жилые дома должны быть закрытого и защищенного типа с блочно-секционной структурой. Гостиницы также ячеистого типа, но более открыты и активны. Школы и офисные здания – это крупные общественные пространства с жизнеутверждающей атмосферой, выполненные из стекла, бетона и металла. Промышленные здания строятся так, что отражают ясную функциональность и технологическую цепочку процесса [6].

Человек устроен так, что воспринимает информацию в целостной форме через «органы» восприятия. И важной задачей является понимание того, как и чем можно воздействовать на эти «органы». В таблице 1 приведены основные взаимосвязи между внешним воздействием и внутренним восприятием человека.

Таблица 1

Система воздействия и восприятия

Внешний стимул воздействия	«Орган» принятия	Орган обработки информации
Идея	Мышление	Мировоззрение
Знаки и информация	Сознание, подсознание	Разум и интуиция
Образ		Воображение
Метод и порядок	Аналитика	Логика
Характер и природа	Органика (слух, зрение)	Чувства
Порядок и фактура		Воля
Сила и движение	Ощущение, кинестетика	Сенсорика (организм)
Форма и тело		Тело

1. Философское восприятие. На мышление влияет идея сооружения. Значение, которое вкладывает архитектор в замысел своего проекта, помогает в определении жизненного направления. Великий архитектор Антонио Гауди – самый яркий пример того, как в архитектуре можно прочесть целую историю. Органичность с природой, изображение жизни и смерти и многое другое обращает внимание, а также наталкивает на размышления тех, чей взор встречается с творениями Гауди. Идея оказывает огромное влияние на мировоззрение [2].

2. Научное восприятие. Знаки и информация, которую несет здание, подключают интуицию и работу разума, иррациональное и рациональное. К примеру, Лувр – музей в центре Парижа. Стекло и камень сложно сочетать в таких пропорциях, но именно здесь это похоже на что-то необычное, тайну, скрытую внутри. Это влияет на систему мышления.

3. Художественное восприятие. Образы в архитектуре – это прямая связь с воображением человека. Образ должен создавать представление о здании, его структуре, отражать стиль эпохи или того места, где оно построено. Это хорошо можно понять на примере религиозных строений. Они отражают в своем стиле идеологию: многоярусность буддийских храмов говорит об уровнях духовного роста, крестообразная форма в плане христианских храмов заключает в себе главный символ этой религии, а однокупольные протяженные формы мусульманских мечетей свидетельствуют о единстве и братстве, собирающихся под его сводами [5].

4. Логическое восприятие. Метод и порядок построения влияют на аналитический механизм и подключают работу логики. Это хорошо наблюдается при въезде в некоторые европейские города. Они устроены так, что человеку понятно расположение улиц и объектов, есть главные улицы, которые видно по их ширине, расположению, видно переходы из одних районов в другие, исторические или иные важные объекты.

5. Эмоциональное восприятие. Характер и природность тесно связаны с чувствительной частью человека, а она непосредственно влияет на тактику поведения. Города, которые построены в выдержанном стиле, с учетом назначений зданий, обеспечивают их жителям комфорт, удобство и отдых через органы восприятия: зрение, обоняние, осязание [1].

6. Волевое восприятие. Через волевой центр человек воспринимает фактуру и порядок архитектурного объекта, что влияет на ощущение социального положения. Готические соборы Европы внушают человеку его маленькую роль в этом мире, величественный Версальский дворец во Франции создает ощущение роскоши и всемогущества, а Сиднейский оперный театр в Австралии своей грацией рождает реакцию легкости, и его расположение на воде придает ему сказочности, что вполне соответствует его назначению.

7. Сенсорное и физическое восприятие. Движение и форма в архитектуре воздействуют на сенсорнику и формируют систему поведения человека. Формы, передающие активность, как, например, в Вращающемся здании Дэвида Фишера, передают характер оригинальности, остроты и непривычности. А ощущение покоя и стабильности передает архитектура буддийских храмов.

Таким образом, строительная отрасль имеет прямое социальное значение, которое обуславливается созданием психологического комфорта, формированием здорового восприятия облика зданий и сооружений городской застройки и находится в прямой зависимости с внутренним состоянием населения.

На основе вышеизложенного, можно сделать вывод, что развитие научной мысли психологии в архитектуре значительно повысит показатели психологической и технической комфортности городской застройки.

Bayramukov S.H., Dolaeva Z.N., Paramonova E.V. Psychological perception of architecture of urban development⁶

Summary: *The article proposes the concept of an integrated understanding of two areas closely interwoven in human life: architecture and psychology. They come into contact in many aspects, and an important task is to learn how to use them correctly in synthesis in order to increase comfort and improve the perception of architecture by the human psyche. Presents the results confirming the effectiveness of the proposed understanding.*

Keywords: *comfort, architecture, perception, organization of space, stimulus.*

Список использованных источников и литературы

1. Сомов, Г.Ю. Эмоциональное воздействие архитектурной среды и ее организация / Г.Ю. Сомов // Архитектура и эмоциональный мир человека / Г.Б. Забельшанский [и др.]. – М.: Строй – издат. – С. 82-149.
2. Степанов, А. В. Архитектура и психология / А. В. Степанов, Г. И. Иванова, Н. Н. Нечаев. – М.: Строй – издат – 1993. – 295 с.
3. Кравцова, В.С. Анализ влияния художественного образа архитектуры на психологию человека / В.С. Кравцова, А.С. Машков // WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей победителей IX Международной научно-практической конференции: в 2 частях. 2017. С. 263-266.
4. Воронцова, О.Н. Визуальная экология. Психология восприятия архитектуры, дизайна и среды / О. Н. Воронцова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – С. 647-653.
5. Зайков, С.А. Психология архитектуры в России сегодня / С.А. Зайков // СТРОИТЕЛЬСТВО-2016: Материалы II Брянского международного инновационного форума. – Брянск, 2016. – С. 45-51.
6. Ермакова, М.К. Аспекты архитектуры и психологии / М.К. Ермакова // Синергия Наук. – 2017. - № 18 (Т. 1) – С. 820-831.

Байрамуков Салис Хамидович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Строительство и управление недвижимостью» Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии (СевКавГГТА), 8 (8782) 29-35-51. E-mail: salis_pochta@mail.ru

Долаева Зурьят Нюзюровна – старший преподаватель кафедры «Строительство и управление недвижимостью» СевКавГГТА. 8 (8782) 29-35-51. E-mail: dolaeva.zu@mail.ru.

Парамонова Элеонора Валерьевна – обучающаяся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство Профиль «Промышленное и гражданское строительство» СевКавГГТА. E-mail: london77755@gmail.com.

⁶ Текст на английском языке публикуется в авторской редакции.

C O N T E N T S

HUMAN AND ENVIRONMENT SCIENCES

Urusova A.B. The current state and improvement of social security of the population..... 3

AGRICULTURAL SCIENCE

Gochiaev H.N., Elkanova R.H. The efficiency of feed conversion in the production by Soviet Meat and Wool breed ram lambs 10

TECHNICAL SCIENCE

Botashev A.Yu., Dzhumanazarov E.Kh. Investigation of pulsed forming of thin-walled parts from tubular blanks 13

Bayramukov S.H., Dolaeva Z.N., Karabashev R.K., Tekeev I.S. Optimization of the project of the organization of construction taking into account the factors of energy consumption 19

Kyatov N.Hh. Investigation of soil vertical stress reduction through compression and relaxation testing..... 27

Bayramukov S.H., Dolaeva Z.N., Paramonova E.V. Psychological perception of architecture of urban development 32

Правила оформления статей в журнал «Известия СевКавГГТА» и соответствующие шаблоны размещены на сайте академии по адресу:
<http://ncshta.ru/page/content/nauchno-prakticheskii-i-uchebno-metodicheskii-zhurnal-izvestija-sevkavgta.html>.

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ ЖУРНАЛА

ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИСКУССТВО

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА И
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МЕДИЦИНА

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

ЮРИСПРУДЕНЦИЯ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ЮБИЛЕИ