

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕТЕВОЙ  
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ**



**СИБАДИ®**



**№2 (38) 2024**

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ  
СТРОИТЕЛЬСТВА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)»

# **ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Журнал учрежден ФГБОУ ВО «СибАДИ» в 2014 г.  
Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор)

Эл. № ФС77- 70353 от 13 июля 2017 г.

Периодичность 4 номера в год.

Предназначен для информирования научной общественности  
о новых научных результатах, инновационных разработках  
профессорско-преподавательского состава, докторантов,  
аспирантов и студентов, а также ученых других вузов.

Выпуск 2 (38)

Июль 2024 г.

Дата опубликования: 16.07.2024

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2024

## ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»  
Техника и технологии строительства

<http://ttc.sibadi.org/>

Научно-практический сетевой электронный журнал. Издаётся с 2015 г., Выходит 4 раз в год № 2 (38)  
дата выхода в свет 16.07.2024

*Главный редактор Жигадло А.П.*, д-р пед. наук, канд. техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «СибАДИ».

*Editor-in-Chief – Zhigadlo A.P.*, doctor of pedagogical sciences, candidate of technical sciences, professor, rector, of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.

### **Редакционная коллегия:**

**Глотов Б.Н.**, д-р техн. наук, профессор Карагандинского государственного технического университета, Республика Казахстан, г. Караганда.

**Ефименко В.Н.**, доктор технических наук, декан факультета «Дорожное строительство», зав. кафедрой «Автомобильные дороги» ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», г. Томск.

**Жусупбеков А.Ж.**, Вице – Президент ISSMGE по Азии, Президент Казахстанской геотехнической ассоциации, почетный строитель Республики Казахстан, директор геотехнического института, заведующий кафедрой «Строительства» ЕНУ им Л.Н. Гумилева, член-корреспондент Национальной Инженерной Академии Республики Казахстан, д-р техн. наук, профессор, г. Астана, Казахстан.

**Исаков А.Л.**, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС)», г. Новосибирск.

**Карпов В.В.**, д-р экон. наук, проф., Председатель ОНЦ СО РАН, г. Омск.

**Матвеев С.А.**, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск.

**Мочалин С.М.**, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск.

**Насковец М.Т.**, канд., техн., наук, УО «Белорусский государственный технологический университет», Республика Беларусь, г. Минск.

**Псарьянос Базил**, доктора инженерных наук, профессор Национального технического университета, г. Афины, Греция.

**Щербаков В.С.**, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «СибАДИ».

### **Members of the editorial board:**

**Glotov B.N.**, doctor of technical sciences, professor, Karaganda State Technical University, Karaganda, Kazakhstan.

**Efimenko V. N.**, doctor of technical sciences, dean of faculty «Road construction», department chair «Highways», Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk.

**Zhusupbekov A.Z.**, Vice - President of ISSMGE in Asia, President of Kazakhstan Geotechnical Association, honorary builder of the Republic of Kazakhstan, director of the Geotechnical Institute, head of the department "Construction" of L.N. Gumilyov Eurasian National University, corresponding member of the National Academy of Engineering of the Republic of Kazakhstan, doctor of technical sciences, professor, Astana, Kazakhstan.

**Isakov A.L.**, doctor of technical sciences, professor, Siberian State University of Means of Communication (SSUMC), Novosibirsk.

**Karpov V.V.**, doctor of Economics, professor, the chairman of the Omsk scientific center of The Russian Academy of Sciences' Siberian branch.

**Matveev S.A.**, doctor of technical sciences, professor, of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.

**Mochalin S.M.**, doctor of technical sciences, professor, of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.

**Naskovets M.T.**, candidate of the technical science, YO «Belarusian State Technological University», Minsk, Belarus.

**Psarianos Basil**, Dr-Ing., professor Natl Technical University, Athens, Greece.

**Shcherbakov V.S.**, doctor of technical sciences, professor, of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.

Учредитель ФГБОУ ВО «СибАДИ».

**Адрес учредителя:** 644050, г. Омск, пр. Мира, 5.

Свидетельство о регистрации ЭЛ № ФС77-70353 от 13 июля 2017 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). С 2015 года представлен в Научной Электронной Библиотеке [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru) и включен в **Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)**.

**Редакционная коллегия** осуществляет экспертную оценку, рецензирование и проверку статей на плагиат.

**Редактор** Куприна Т.В.

**Адрес редакции журнала** 644050, г. Омск, пр. Мира, 5

Тел. (3812) 65-03-09. e-mail: [ttc.sibadi@yandex.ru](mailto:ttc.sibadi@yandex.ru)

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ I НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

**Ю.Д. Божескул**

Обоснование актуальности планирования перевозок сельскохозяйственной продукции

### РАЗДЕЛ II ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

**В.О. Носова, Л. Щербакова, С.М. Аксёнова**

Строительство жилого комплекса разноэтажной застройки

**Л. Щербакова, В.О. Носова, С.М. Аксёнова**

Строительство подземного паркинга

### РАЗДЕЛ III ЭКОНОМИКА

**Р.Д. Дрокин, Е.В. Романенко**

Мотивация работников предприятия с целью повышения уровня качества продукции

**Д.А. Зеленский**

Анализ и оптимизация процессов производства с целью повышения уровня качества выпускаемой продукции

**Д.И. Усольцев, Е.В. Романенко**

Внедрение концепции всеобщего управления качеством в деятельности предприятий строительства инженерных коммуникаций для газоснабжения

**Е.О. Чебакова**

К вопросу обеспечения эффективного функционирования склада в логистической системе



## ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕРЕВОЗОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

**Ю.Д. Божескул**

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В качестве обоснования актуальности планирования перевозок сельскохозяйственной продукции представлены результаты изучения правительственных документов о целях, задачах и планах развития сельскохозяйственной отрасли, статистика по объемам выполненных перевозок внутри страны, в Сибирском федеральном округе, в Омской области. Выполнен обзор современных подходов к планированию перевозок сельскохозяйственной продукции отечественными и зарубежными учеными. В результате были выявлены тенденции к увеличению объемов перевозок продукции и необходимость использования современных научных подходов к планированию работы как отдельного автомобиля, так и системы в целом.

**Ключевые слова:** продукция сельского хозяйства, перевозки, планирование

## JUSTIFICATION OF THE RELEVANCE OF TRANSPORTATION PLANNING AGRICULTURAL PRODUCTS

**Yu.D. Bozheskul**

*The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia*

**Abstract.** To substantiate the relevance of planning the transportation of agricultural products, the results of a study of government documents on the goals, objectives and plans for the development of the agricultural industry, statistics on the volume of transportation within the country, the Siberian Federal District, and the Omsk Region, a modern approach to transportation planning, are presented. As a result, trends were identified towards an increase in the volume of product transportation and the need to use modern scientific approaches to planning the operation of both an individual vehicle and the system as a whole.

**Keywords:** agricultural products, transportation, planning

### Введение

В 2018 г. президент России В. В. Путин подписал указ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». В рамках данного указа установлены 13 национальных проектов, которые по направлениям разделены на человеческий капитал, комфортную среду для жизни, экономический рост. В разделе «экономический рост» можно выделить национальный проект «Международная кооперация и экспорт». Одной из задач данного проекта является формирование в обрабатывающей промышленности, сельском хозяйстве, сфере услуг глобальных конкурентоспособных не сырьевых секторов, общая доля экспорта товаров (работ, услуг) которых составит не менее 20 процентов валового внутреннего продукта (ВВП) страны. Достичь подобных результатов возможно только при успешном выполнении целей, обозначенных в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». Выполнение положений Доктрины продовольственной безопасности в настоящий момент является большим вызовом для нашей страны и требует в существующих демографических, природных и экономических условиях сформировать социальные эколого-экономические системы, элементами которых являются промышленность, сельское хозяйство, пищевая промышленность, торговля.

Для этого в рамках Доктрины продовольственной безопасности была принята 25 августа 2017 г. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы, одним из положений которой является: обеспечение отраслей агропромышленного комплекса актуальными научными разработками и технологиями для повышения конкурентоспособности отечественного агропромышленного комплекса согласно требованиям рынка.

### Основная часть

Основными различиями в подходах к продовольственной безопасности федеральных и региональных властей являются глобальные задачи: обеспечить независимость и безопасность, в чем продовольственная составляющая играет исключительную роль, сформировать на международном уровне экспорт и импорт, создать стратегические запасы продовольствия, в кризисных ситуациях использовать систему мобилизационных мер и т.д. Для наглядности данные по объему производства в 2022 г. приведены в таблице 1.

Таблица 1  
Объем производства продукции сельского хозяйства в 2022 году

Table 1  
Agricultural production volume in 2022

5

	Млн рублей	В % к	
		2021 г.	Итого
<b>Российская Федерация</b>	<b>8850887</b>	<b>110.2</b>	<b>100</b>
<b>Сибирский федеральный округ</b>	<b>967752,9</b>	<b>103,1</b>	<b>10,9</b>
Республика Алтай	14031,8	100,6	0,2
Республика Тыва	8808,7	95,9	0,1
Республика Хакасия	16043,4	94,0	0,2
Алтайский край	267492,0	103,8	3,0
Красноярский край	13632,1	104,3	1,5
Иркутская область	82641,2	103,5	0,9
Кемеровская область	102210,7	109,9	1,1
Новосибирская область	168016,5	101,5	1,9
Омская область	129634,8	100,0	1,5
Томская область	43041,8	102,5	0,5

Анализ официальной статистики показал, что Сибирский федеральный округ отдельно по таким показателям как потребление основных продуктов питания населением и общие объемы производства сельскохозяйственной продукции (таблица 2) либо полностью совпадает с потреблением (хлеб и хлебобулочные изделия, сельхозпродукция - зерно), либо находится в профиците.

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

Таблица 2  
Объемы потребления основных продуктов питания населением  
Сибирского федерального округа и необходимые объемы производства  
сельскохозяйственной продукции (данные 2022 года)

Table 2  
Volumes of consumption of basic food products by the population  
of the Siberian Federal District and the required volumes of agricultural production, data for 2022

Продукт	Объемы потребления и производства, млн т	
	Продукты питания	Сельхозпродукция
Хлеб и хлебобулочные изделия, сельхозпродукция – зерно	2,122	2,122
Картофель	1,794	1,973
Овощи	2,122	2,334
Мясо и мясные продукты, сельхозпродукция – мясо	1,061	1,061
В том числе:		
говядина	0,366	0,730
баранина	0,059	0,130
свинина	0,212	0,334
птица (куры)	0,424	0,312
Молоко и молочные продукты, сельхозпродукция – молоко	5,711	5,997
Яйцо, шт.	4840	5082
Масло растительное	0,174	0,870
Сахар	0,444	4,440

Таким образом, можно сделать вывод о достаточной продовольственной независимости регионов Сибирского федерального округа при производстве продуктов питания за счет разделения труда. Произведенные излишки продуктов между регионами требуют вывоза (ввоза) в зависимости от конкретного определенного продукта потребления (питания), таблица 3.

В результате изучения значений показателей, представленных в таблице 3, становится очевидна необходимость планирования перевозок грузов исходя из количества собственного производства к необходимому уровню потребления. Таким образом, возникает необходимость планирования работы как отдельного автомобиля, так и показателей работы системы в целом.

6

Таблица 3  
Объемы вывоза (ввоза) основных продовольственных продуктов  
по Сибирскому федеральному округу, тыс. т

Table 3  
Volumes of export (import) of basic food products in the Siberian Federal District, thousand tons

Продукт	Объемы производства на потребление (питание)	Объемы потребления по нормам (питание)	Ввоз (+) Вывоз (-)	Уровень продовольственного самообеспечения ***, %
2022				
Зерно	4482	2122	-2360	211
Картофель	3073	1973	-1100	156
Овощи	2004	2334	+330	86
Сахарная свекла*	1350	4440	+3090	30
Маслосемена**	755	870	+115	87
Молоко	5673	5997	+324	95
Мясо, уб.в.	1327	1061	-266	125
Яйцо, млн шт.	6396	5082	-1,314	126

*Примечание* :\*потребление сахара – в пересчете на сахарную свеклу,\*\*потребление растительного масла – в пересчете на маслосемена, \*\*\*уровень продовольственного самообеспечения – отношение собственного производства к нормативному потреблению.

Первые работы, посвященные вопросам планирования перевозок грузов и организации погрузо-разгрузочных работ, появились в 30-х годах двадцатого века, их автором являлся С. Р. Лейдерман [1], который в своей работе «Основные измерители и коэффициенты автомобилей» разработал формулу для определения часовой производительности одного автомобиля, значения для расчетов показателей применяются средние [1]. В работе «Прогнозирование работы автомобильного транспорта на перевозке массовых грузов» [2] была предложена на тот момент современная формула определения производительности системы, где параметры для определения показателей работы автомобиля делятся на не зависящих от конструкции автомобиля и зависящих от нее. К первым относятся длина пробега, коэффициент использования пробега, время в наряде, ко вторым – номинальная грузоподъемность автомобиля, коэффициент использования грузоподъемности, время выполнения погрузочно-разгрузочных операций, средняя техническая скорость. С развитием математического аппарата и возможностью использования ЭВМ в практической деятельности АТП ученые [3, 4, 5] стали задаваться возможностью моделирования работы отдельных элементов транспортного процесса (маршрута, грузового пункта и т.д.).

В современных работах последних лет, посвященных перевозкам сельскохозяйственной продукции, отечественные и зарубежные авторы попытались описать проблемы перевозок сельхозпродукции. Например, в работе автора [6] указано, что для взаимосвязей между отраслями сельского хозяйства нужно выработать механизм взаимодействия с помощью государства. Авторы работы [7] обозначают проблемы транспортной инфраструктуры страны и объемов потребления сельхозпродукции. Ряд зарубежных исследователей [8, 9] предлагают выполнение перевозок грузов по модели звездообразной сети, в которой учитывается оптимальное расположение узлов транспортировки сельскохозяйственной продукции.

Исследователи, в том числе и из-за рубежа, предлагают частные решения при перевозке отдельного вида груза:

- снижать риск перфторированных алкильных веществ в овощах за счет уменьшения длины ездки с грузом [10];
- производить обеззараживания кузова с помощью механизма, работающего акустико-кавитационным способом, что позволит сократить время перевозки лошадей [11];
- выполнять перевозки молочной продукции потребителям в крупных городах Туркменистана с помощью задач линейного программирования [12];
- при внутрихозяйственных перевозках с помощью математического обоснования выбора оптимального маршрута для перевозки зерна при планировании работы автомобиля [13];
- цифровизация [14] имеющего аграрно-промышленного комплекса для перевозки зерна при планировании работы грузового пункта.

Ряд исследователей рассматривали модернизацию самого автомобиля, занимающегося перевозкой сельхозпродукции:

- повышение его проходимости [15];
- повышения качества [16] запасных частей автомобилей, занятых в сельском хозяйстве.
- адаптивность уже имеющихся в хозяйстве грузовых автомобилей к изменяемым факторам объемной массы груза [17, 18].

Ученые в своих трудах рассматривают функционирование транспортных схем как региона [7], так всей страны в целом [19]. В работах установлена внутренняя взаимосвязь отдельных элементов системы и спрогнозированы дальнейшие изменения в транспортной структуре страны и региона, возможности цифровизации [19, 20, 21, 22].

### **Заключение**

В результате выполненных исследований установлено, что на современном этапе в практике работы предприятий, выполняющих перевозку сельхозпродукции, по-прежнему остается актуальной проблема планирования работы, это связано с увеличением объемов производимой сельскохозяйственной продукции, её потребления, изменения государственной политики. Для решения научной задачи по планированию необходимо учитывать современные тенденции технологий перевозок сельскохозяйственной продукции.

## Библиографический список

1. Лейдерман С.Р. Основные измерители и коэффициенты автомобилей // Мотор. 1932. № 6. С. 12–16.
2. Прогнозирование работы автомобильного транспорта на перевозке массовых грузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Д.В. Кубраков, А.В. Куликов // Наземные транспортные системы: межвузовский сборник научных трудов. Волгоград, 2000. С. 114–117.
3. Галушко В.Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте. Киев: Вища школа, 1976. 232 с.
4. Грузовые автомобильные перевозки: монография / В.И. Николин, Е.Е. Витвицкий, С.М. Мочалин. 2-е изд., испр. и доп. Омск: «Вариант-Сибирь», 2004. 480 с.
5. Николин В.И., Хорошилова Е.С. Применение положений теории вероятностей в грузовых автомобильных перевозках: монография. 2-е изд., испр. и доп. Омск: «Вариант-Сибирь», 2007. 360 с.
6. Носов А.Л. Роль логистики в отраслях сельского хозяйства страны // Инновационное развитие экономики. 2021. № 1(61). С. 92–98. DOI 10.51832/2223-7984\_2021\_1\_92.
7. Ноздрин Н.А., Елагина А.С., Зарецкая З.И. Онтологические компоненты воздействия развития транспортной инфраструктуры на продовольственную безопасность // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2022. Том 11, № 6В. С. 235–241. DOI: 10.34670/AR.2022.13.61.004.
8. Wang M., Cheng Q., Huang J., Cheng G. Research on optimal hub location of agricultural product transportation network based on hierarchical hub-and-spoke network model // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. 2021. 12, 5412. V. 566. DOI 10.1016/j.physa.2020.125412.
9. Zhao L., Yu Q., Li M., Wang Y., Li G., Sun S., Fan J., Liu Y. A review of the innovative application of phase change materials to cold-chain logistics for agricultural product storage // Journal of Molecular Liquids. 2022. 12, 0888. V. 365. DOI 10.1016/j.molliq.2022.120088.
10. Zhou Y., Zhou Z., Lian Y., Sun X., Wu Y., Qiao L., Wang M. Source, transportation, bioaccumulation, distribution and food risk assessment of perfluorinated alkyl substances in vegetables // Food Chemistry. 2021. 12, 9137. V. 349. DOI 10.1016/j.foodchem.2021.129137
11. Новиков Н.М., Кукушкина Т.Р., Шемякин А.В. Устройство для обеззараживания кузовов транспортных средств для перевозки лошадей акустико-кавитационным способом // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2021. Т. 13, № 2. С. 103–110.
12. Курбанов А.Б., Хайтыев С.М. Совершенствование организации автомобильных перевозок молочной продукции потребителям в крупных городах Туркменистана // Конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета: Тезисы докладов, Волгоград, 25–29 апреля 2022 года / Редколлегия: С.В. Кузьмин (отв. ред.) [и др.]. Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2022. С. 131–132.
13. Обоснование выбора оптимального маршрута транспортировки зерна при внутрихозяйственных перевозках / А.С. Степашкина, Н.В. Лимаренко, И.А. Успенский [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2022. Т. 14, № 1. С. 141–149. DOI 10.36508/RSATU.2022.71.57.016.
14. Ярошенко Е.С. Использование интегрированных программных продуктов на основе концепции Transportation Management System для оценки эффективности перевозок в логистической компании // Социально-экономический и гуманитарный журнал. 2022. № 3(25). С. 356–362. DOI 10.36718/2500-1825-2022-3-356-362.
15. Мясников А.С., Фомин С.Д. Повышение профильной проходимости транспортных средств для перевозки грузов в сельском хозяйстве // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 4(68). С. 568–579. DOI 10.32786/2071-9485-2022-04-66.
16. Овтов В. А., Шумаев В.В., Ардеев Е.Н. Моделирование и напряженно-деформированный анализ деталей сельскохозяйственных машин // Сурский вестник. 2018. № 3(3). С. 50–53.
17. Посметьев В.И., Никонов В.О., Посметьев В.В. Компьютерное моделирование рекуперативного тягово-сцепного устройства лесовозного автомобиля с прицепом // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2019. № 4(370). С. 108–123. DOI 10.17238/issn0536-1036.2019.4.108.
18. Омонов Б.Ш., Мурадов А. С., Шомирзаев Э. Х. Оптимизация графиков перевозок скоропортящейся продукции автомобильным транспортом // Экономика и социум. 2022. № 5-1(96). С. 941–948. DOI 10.46566/2225-1545-2022-1-96-941.
19. Арский А.А., Жильцова О.Н., Жильцов Д.Ф. Тенденции трансформации транспортной отрасли России // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15, № 5.
20. Грязнов М.В. Обеспечение надежности функционирования транспортных систем доставки автомобильным транспортом (на примере Уральского региона): специальность 05.22.01 «Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Грязнов Михаил Владимирович. Москва, 2014. 38 с.
21. Моргунова У., Левкин Г.Г. Разработка программы цифровой трансформации транспортных процессов при организации доставки грузов в мультимодальном сообщении // The Caucasus. Economic and Social Analysis Journal of Southern Caucasus. 2023. Т. 54, № 1. С. 17–27.

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

---

22. Роль цифровизации в развитии зернопродуктового подкомплекса АПК / Д.А. Зюкин, З.И. Латышева, Е.В. Скрипкина, Ю.В. Лисицына // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 1(385). С. 94–98. DOI 10.55186/25876740\_2022\_65\_1\_94.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Божекул Юрий Дмитриевич – ст. преп. кафедры «Инженерная педагогика»; e-mail: yury.bozheskul@yandex.ru*

### INFORMATION ABOUT AUTHORS

*Bozheskul Yuri D. – Senior Lecturer at the Department of Engineering Pedagogy; e-mail: yury.bozheskul@yandex.ru*

**Научный руководитель:  
Трофимов Борис Сергеевич, канд. техн. наук, доц.,  
доц. кафедры «Автомобильный транспорт», г.Омск, Россия  
ФГБОУ ВО «СибАДИ»**

УДК 69.032  
EDN APCORJ



## СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА РАЗНОЭТАЖНОЙ ЗАСТРОЙКИ

**В.О. Носова, Л. Щербакова, С.М. Аксёнова**

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** Перспективным направлением развития строительной сферы является осуществление комплексной застройки. Проанализировав как градостроительные аспекты такой застройки, так и социальные, можно прийти к выводу об актуальности строительства таких объектов в настоящее время. В статье рассмотрен проект комплексной застройки многоквартирных жилых домов с подземным паркингом с расчетом его конструктивного решения.

**Ключевые слова:** комплексная застройка, многоквартирный жилой дом, комплекс разноэтажных зданий

## CONSTRUCTION OF A MULTI-STOREY RESIDENTIAL COMPLEX

**V.O. Nosova, L. Shcherbakova, S.M. Aksenova**

*The Siberian State Automobile and Road University (SibADI),  
Omsk, Russia*

**Abstract.** A promising direction for the development of the construction sector is the implementation of integrated development. Having analyzed both the urban planning aspects of such a development and the social ones, it is possible to conclude that the construction of such facilities is currently relevant. The article considers the project of complex development of multi-apartment residential buildings with underground parking with the calculation of its constructive solution.

**Keywords:** complex building, multi-apartment building, complex of multi-storey buildings

### Введение

В данной статье рассматривается жилой комплекс с подземным паркингом в городе Москве. Сфера строительства города в последние годы характеризуется довольно высокими темпами роста жилых зданий.

Перспективным направлением развития строительной сферы является осуществление комплексной застройки. Комплексная застройка представляет собой совокупность жилых домов, оснащенных парковочными территориями, офисными, торговыми помещениями, детскими площадками. Это направление развития строительной сферы имеет огромную актуальность за счет обеспечения роста комфортности проживания, увеличения безопасности организации жилого пространства, грамотного планирования объектов, всестороннего освоения новых территорий, сокращения издержек строительных компаний, повышения внешней привлекательности строительных территорий.

### Основная часть

Проектируемый объект представляет собой жилой комплекс с подземной автостоянкой. Проектируемый корпус состоит из секций разной этажности: корпус 2 – четырехсекционный, переменной этажности: секция 1 – 15 этажей, секция 2 – 15 этажей, секция 3 – 19 этажей, секция 4 – 12 этажей (из них секция 1 – 14 жилых, секция 2 – 14 жилых, секция 3 – 18 жилых, секция 4 – 11 жилых этажей), верхняя отметка +79,320. Компонировочная схема комплекса представлена на рисунке 1 [1, 2], рисунок 1, 2.

## ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Основные характеристики здания: климатический район: II В [3]; расчетный срок службы здания: 100 лет и более [4]; уровень ответственности здания: повышенный (I) [5, статья 4 п.7]; степень огнестойкости здания: I [6]; класс конструктивной пожарной опасности здания: С0 [7, статья 31]; класс по функциональной пожарной опасности: Ф1.3 – многоквартирные жилые дома [7, статья 32], Ф4.3 – нежилые коммерческие помещения без конкретной технологии [7, статья 32], Ф5.1 – технические помещения [7, статья 32]. Топографические условия участка: в геоморфологическом отношении площадка размещения объекта расположена в пределах поймы р. Москвы.

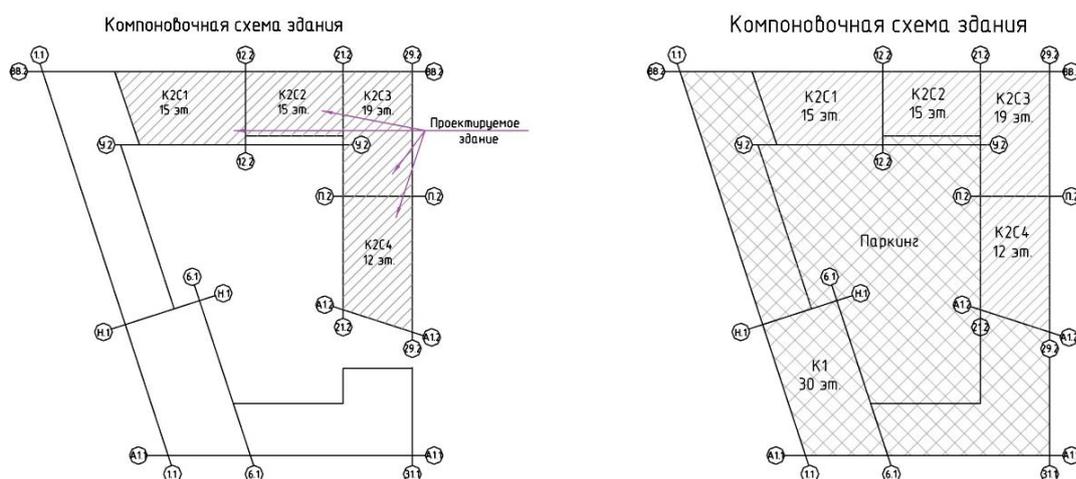


Рисунок 1 – Компоновочная схема проектируемого комплекса

Figure 1 – Composition diagram of the projected complex



Рисунок 2 – Визуализация проектируемого комплекса

Figure 2 – Visualization of the projected complex

Авторами проведен расчет для проектирования плиты перекрытия типового этажа. Приняты следующие исходные данные: район строительства – г. Москва. Здание Г-образное в плане, состоит из 4 секций: 15-этажные секции № 1 и 2, 19-этажная секция № 3 и 12-этажная секция № 4. Корпус отделен деформационными швами от автостоянки и одноэтажных надземных объемов [1, 2, рисунок 1, 2].

Уровень ответственности проектируемого объекта – повышенный 9 (I).

Коэффициент надежности по ответственности 1,1 [8].

В данной работе запроектирована плита перекрытия типового этажа секции 1.

Район эксплуатации конструкции по снеговой нагрузке – III [8].

Район эксплуатации по ветровой нагрузке – I [8].

Конструктивная схема здания: каркасно-стенная из монолитного железобетона с жестким сопряжением вертикальных элементов и горизонтальных дисков перекрытий.

Пространственная жесткость и устойчивость монолитного каркаса жилых секций обеспечивается совместной работой вертикальных элементов: пилонов, отдельных стен и стен лестнично-лифтовых узлов, выполняющих функции ядра жесткости и горизонтальных элементов каркаса: плит перекрытий.

Перекрытия в основном безбалочные, с локальным устройством обвязочных балок по периметру надземных этажей.

Горизонтальные несущие конструкции – монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм. Класс бетона В30 F100 [1, 2].

Расчетная часть: Нагрузки и усилия: Сооружения рассчитаны с учетом эксплуатационных и особых воздействий. В расчетной модели приложены следующие типы нагрузок: постоянные, длительные, кратковременные и особые [8]. В расчетах использовалась ПК «Ли́ра-САПР–2016R5». Собственный вес конструкции перекрытия учитывался автоматически программой. Полезная (временная) нагрузка и вес перегородок принимался по СП20.13330.2016 [8].

Статический расчет: расчет выполнен методом конечных элементов с применением программного комплекса «Ли́ра САПР – 2016R5». Формируется пространственный каркас на базе принятых архитектурно-планировочных и конструктивных решений. Задаем сечение несущих элементов (колонн, стен, плиты перекрытий). Прикладываем расчетные нагрузки на элементы каркаса и переходим к расчету (рисунок 3).

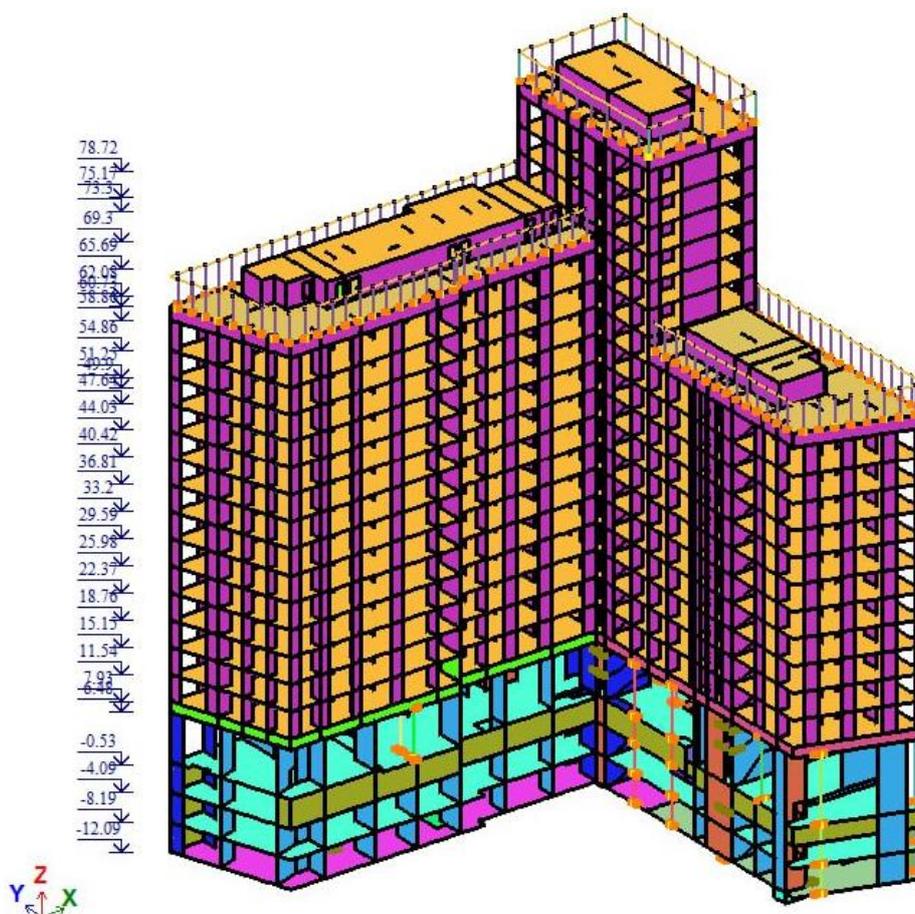


Рисунок 3 – Математическая модель в ПК «Ли́ра САПР – 2016R5»

Figure 3 – Mathematical model in PC «Lira CAD2016R5»

## ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Рассчитываем плиту перекрытия типового этажа 3-4 секции на отметке +7,930. Результаты расчетов приведены на рисунках 4, 5, 6, 7, 8.

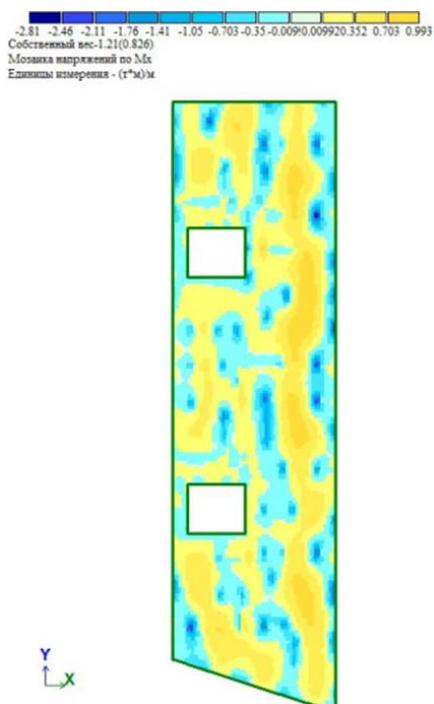


Рисунок 4 – Мозаика напряжений по Mx, (т\*м)/м

Figure 4 – Stress mosaic by Mx, (t\*m)/m

13

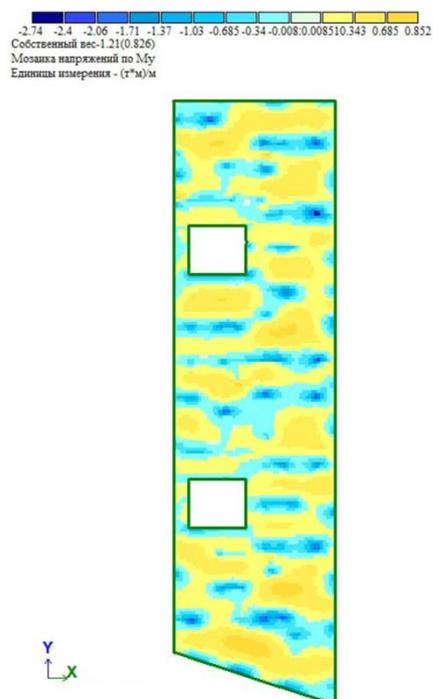


Рисунок 5 – Мозаика напряжений по My, (т\*м)/м

Figure 5 – Stress mosaic by My, (t\*m)/m

Наибольшие моменты в плите на отм. +11,540  $M_x = -2.81$  (т\*м)/м.  $M_y = -2.74$  (т\*м)/м.

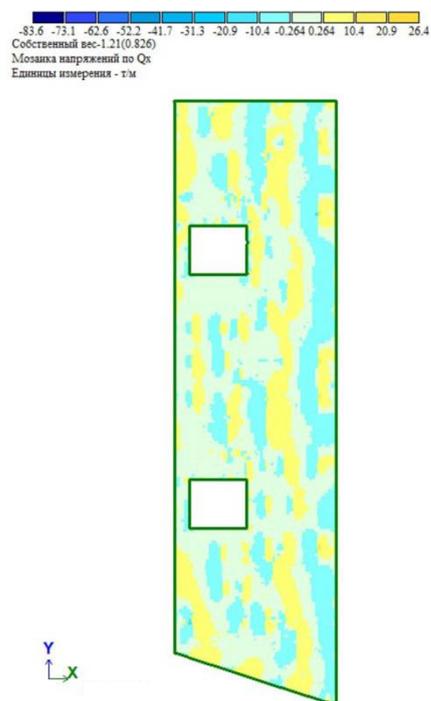


Рисунок 6 – Мозаика напряжений по  $Q_x$ , т/м

Figure 6 – Stress mosaic by  $Q_x$ , t/m

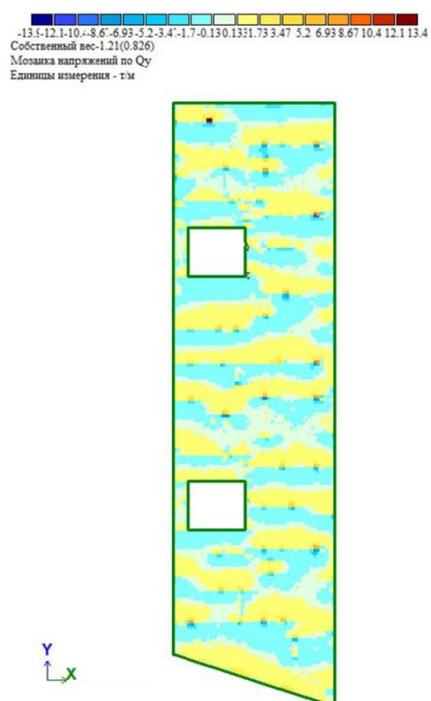


Рисунок 7 – Мозаика напряжений по  $Q_u$ , т/м

Figure 7 – Stress mosaic by  $Q_u$ , t/m

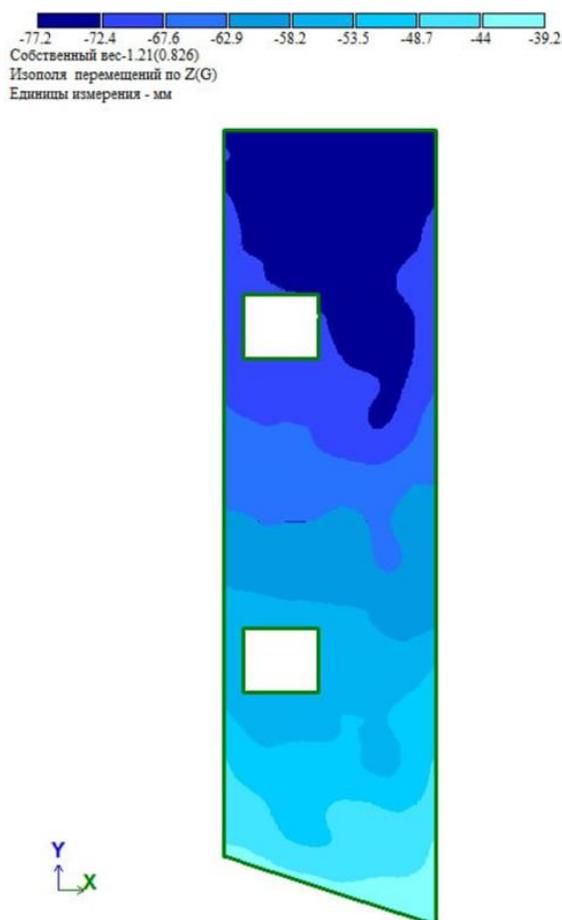


Рисунок 8 – Мозаика перемещений по Z(Q), мм

Figure 8 – Displacement mosaic by Z(Q), mm

**Подбор арматуры:** задание и выбор материала:

1. Тип: а) модуль армирования – стержень (колонна):
    - тип армирования – симметричное и несимметричное;
    - привязка центра тяжести арматуры к краю сечения (защитный слой бетона): к нижнему – 2,0 см, к верхнему – 2,0 см;
    - признак статической неопределимости – статически неопределимая система;
    - расчет по второму предельному состоянию;б) модуль армирования – оболочка (плита перекрытия):
    - тип армирования – симметричное и несимметричное;
    - привязка центра тяжести арматуры к краю сечения (защитный слой бетона): к нижнему – 3,0 см, к верхнему – 3,0 см;
    - признак статической неопределимости – статически неопределимая система;
    - расчет по второму предельному состоянию.
  2. Бетон для всех типов:
    - а) класс бетона – В25:
      - вид бетона – тяжелый;
      - ширина раскрытия трещин: при непродолжительном раскрытии трещин – 0,4 мм, при продолжительном раскрытии трещин – 0,3 мм;
      - признак условий твердения – естественное твердение;
      - условия эксплуатации конструкции – обычные.
    3. Арматура для всех типов:
      - а) класс продольной арматуры – А500;
      - класс поперечной арматуры – А500.
- Результаты расчета приведены на рисунках 9, 10, 11, 12.

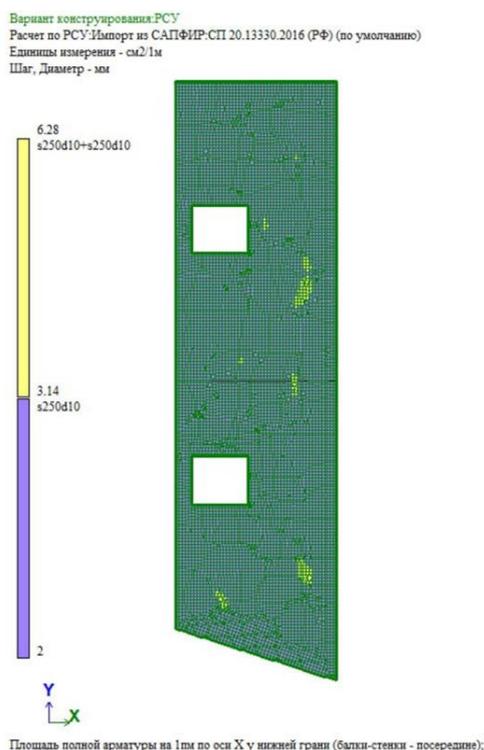


Рисунок 9 – Армирование по оси X у нижней грани (см<sup>2</sup> на 1 м.п.)  
Figure 9 – Reinforcement along the X axis at the bottom edge (cm<sup>2</sup> per 1 m.p.s.)

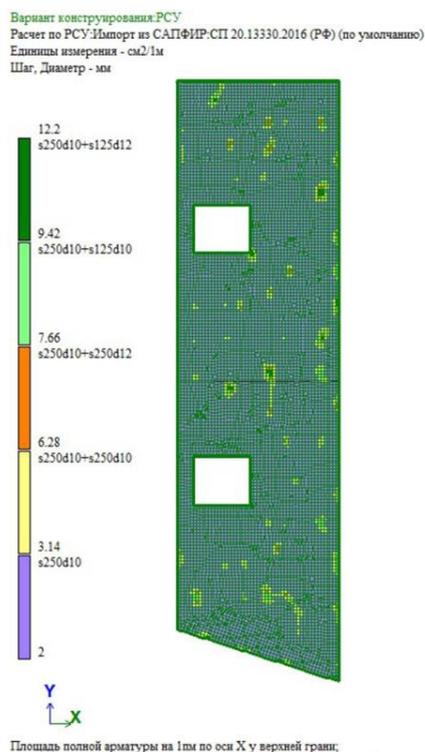


Рисунок 10 – Армирование по оси X у верхней грани (см<sup>2</sup> на 1 м.п.)  
Figure 10 – Reinforcement along the X axis at the top edge (cm<sup>2</sup> per 1 m.p.s.)

Вариант конструирования РСУ  
Расчет по РСУ:Импорт из САПФИР.СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию)  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
Шаг, Диаметр - мм

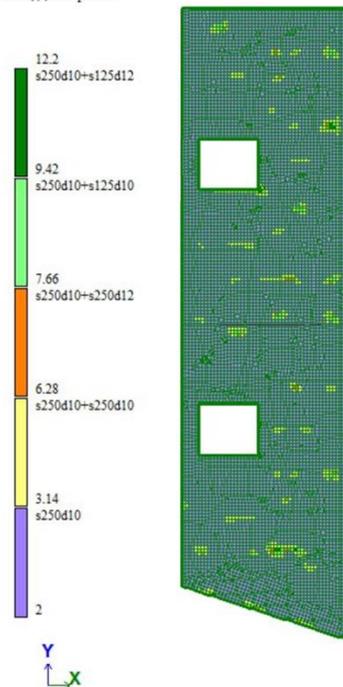


Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине);

Рисунок 11– Армирование по оси Y у нижней грани (см<sup>2</sup> на 1 м.п.)

Figure 11– Y-axis reinforcement at the bottom edge (cm<sup>2</sup> per 1 m.p.s.)

Вариант конструирования РСУ  
Расчет по РСУ:Импорт из САПФИР.СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию)  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
Шаг, Диаметр - мм



Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани;

Рисунок 12 – Армирование по оси Y у верхней грани (см<sup>2</sup> на 1 м.п.)

Figure 7 – Y-axis reinforcement at the top edge (cm<sup>2</sup> per 1 m.p.s.)

Армирование плиты перекрытия: армирование монолитной плиты подразделяется на основное и дополнительное, которое принимается индивидуально.

У нижней грани по оси X плиту армируем стержнями  $\varnothing 10$  A500 с шагом 250 мм  $A_{s2} = 3,41 \text{ см}^2$ .

Дополнительно армирование устанавливаем  $\varnothing 10$  A500 с шагом 250 мм.

$A_{s2} = 6,28 \text{ см}^2$  общая площадь нижней поперечной арматуры в месте усиления  $9,42 \text{ см}^2$ .

По оси Y основное армирование выполняем стержнями  $\varnothing 10$  A500 с шагом 250 мм  $A_{s2} = 3,14 \text{ см}^2$ .

Дополнительно армирование устанавливаем  $\varnothing 10$  A500 с шагом 250 мм.

$A_{s2} = 6,28 \text{ см}^2$  общая площадь нижней поперечной арматуры в месте усиления  $9,42 \text{ см}^2$ .

У верхней грани по оси X плиту армируем стержнями  $\varnothing 10$  A500 с шагом 250 мм  $A_{s2} = 3,41 \text{ см}^2$ .

Дополнительное армирование устанавливаем  $\varnothing 10$  A500 с шагом 250 мм.

$A_{s2} = 6,28 \text{ см}^2$ ,  $\varnothing 12$  A500 с шагом 250 мм  $A_{s2} = 7,91 \text{ см}^2$ ,  $\varnothing 10$  A500 с шагом 125 мм  $A_{s2} = 9,42 \text{ см}^2$ , общая площадь нижней поперечной арматуры в месте усиления  $26,75 \text{ см}^2$ .

У верхней грани по оси Y плиту армируем стержнями  $\varnothing 10$  A500 с шагом 250 мм  $A_{s2} = 3,14 \text{ см}^2$ .

Дополнительное армирование устанавливаем  $\varnothing 10$  A500 с шагом 250 мм.

$A_{s2} = 6,28 \text{ см}^2$ ,  $\varnothing 12$  A500 с шагом 250 мм  $A_{s2} = 7,91 \text{ см}^2$ ,  $\varnothing 10$  A500 с шагом 125 мм  $A_{s2} = 9,42 \text{ см}^2$ , общая площадь нижней поперечной арматуры в месте усиления  $26,75 \text{ см}^2$ .

*Расчет по прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов*  
Дано: железобетонная плита перекрытия с размерами сечения:  $b = 100 \text{ см}$ ;  $h = 20 \text{ см}$ ; арматура класса A500 ( $R_s = 4434 \text{ кг/см}^2$ ,  $R_{sc} = 4077 \text{ кг/см}^2$ )  $A_s = 6,28 \text{ см}^2$ ;  $A's = 3,14 \text{ см}^2$ ; бетон тяжелый класса B30 ( $\gamma_b = 1,00$ ,  $R_b = 173,3 \text{ кг/см}^2$ ); изгибающий момент  $M = 1,950 \cdot 10^5 \text{ кг} \cdot \text{см}$ . Результат расчета: условие выполняется.

*Расчет по прочности сечений изгибаемых элементов* производят из условия [8]. Результат расчета: условие выполняется.

*Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин* [8]

Дано: железобетонная плита перекрытия с размерами сечения:  $b = 100 \text{ см}$ ;  $h = 20 \text{ см}$ ;  $a = 3,6 \text{ см}$ ;  $h_0 = 16,4 \text{ см}$ ;  $a' = 3,6 \text{ см}$ ;  $h_0' = 16,4 \text{ см}$ ;  $A_s = 6,28 \text{ см}^2$ ;  $A's = 3,14 \text{ см}^2$ ;  $d_s = 1,0 \text{ см}$ ; бетон класса B30 ( $R_{bt,ser} = 17,8 \text{ кг/см}^2$ ;  $R_{b,ser} = 224,3 \text{ кг/см}^2$ ;  $E_b = 3,31 \cdot 10^5 \text{ кг/см}^2$ ); арматура класса A500 ( $E_s = 2,04 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2$ );  $\phi_2 = 0,5$ ;  $\phi_3 = 1$ ;  $\epsilon_{b1,red} = 0,0015$ ;  $a_{crc,ult} = 0,04 \text{ см}$ ;  $a_{crc,ult,l} = 0,03 \text{ см}$ .

*Расчет железобетонных элементов по образованию трещин* производят из условия [8]. Результат расчета: условие выполняется.

*Расчет по раскрытию трещин* производят из условия [8]: ширина продолжительного раскрытия трещин не превышает предельной. Ширина непродолжительного раскрытия трещин не превышает предельной. Результат расчета: условие выполняется.

*Расчет железобетонных элементов на продавливание* [8]

Дано: железобетонная плита перекрытия с размерами сечения:  $b = 100 \text{ см}$ ;  $h = 20 \text{ см}$ ;  $a = 3,6 \text{ см}$ ;  $h_0 = 16,4 \text{ см}$ ;  $F = 36,70 \cdot 10^3 \text{ кг}$ ;  $a_c = 20,0 \text{ см}$ ;  $b_c = 188,0 \text{ см}$ ; бетон класса B30;  $\gamma^{bi} = 0,90$ ;  $R_{bt} = 11,73 \cdot 0,90 = 10,55 \text{ кг/см}^2$ .

*Расчет элементов без поперечной арматуры на продавливание при действии сосредоточенной силы* производят из условия [8]. Результат расчета: условие выполняется.

Объемно-планировочные решения: проектируемый объект представляет собой жилой комплекс с подземной автостоянкой. Надземная часть комплекса включает в себя жилую часть (квартиры), технические помещения жилой части, места общего пользования жильцов дома, а также размещенные на первых этажах и втором этаже нежилые помещения общественного назначения [1, 2], рисунок 13.

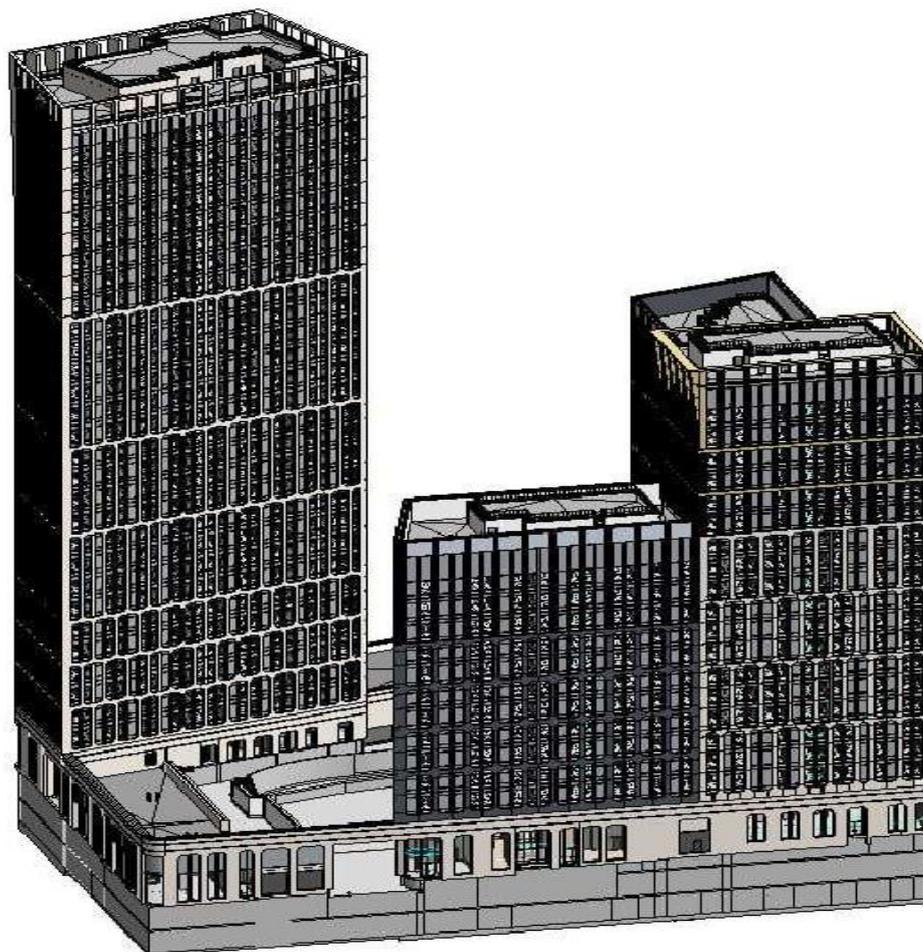


Рисунок 13 – 3D-модель проектируемого здания

Figure 8 – 3D model of the projected building

Принятые объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения здания соответствуют его функциональному назначению, нормативным требованиям и приняты в соответствии с технологическими и конструктивными решениями [1, 2, 5, 7].

Конструктивное решение зданий: здание Г-образное в плане, состоит из 4 секций: 15-этажные секции №1 и № 2, 19-этажная секция №3 и 12-этажная секция № 4. Корпус отделен от автостоянки за пределами корпуса и одноэтажными надземными объемами деформационно-осадочными швами.

Конструктивная система – каркасно-стенная с безбалочными перекрытиями.

Основные несущие конструкции здания – монолитные железобетонные.

Пространственная жесткость и устойчивость монолитного каркаса корпусов обеспечивается совместной работой вертикальных элементов: пилонов, отдельных стен и стен лестнично-лифтовых узлов, выполняющих функции ядра жесткости и горизонтальных элементов каркаса: плит перекрытий. Геометрическая неизменяемость здания обеспечена жесткими узлами сопряжения плит перекрытий с вертикальными конструкциями здания.

### **Заключение**

Таким образом, комплексная застройка многоквартирных жилых домов играет важную роль в развитии городской инфраструктуры и улучшении качества жизни горожан. Создание современных и функциональных жилых комплексов способствует не только решению проблемы жилья, но и формированию комфортной городской среды. Правильно спроектированные и благо-

устроенные жилые комплексы позволяют жителям Москвы наслаждаться современными удобствами, а также содействуют экологической безопасности и устойчивому развитию города.

### Библиографический список

1. Носова В.О., Щербакова Л., Аксенова С.М. Строительство жилого комплекса с подземным паркингом // Техника и технологии строительства. 2024. № 1(37). С. 42–47.
2. Щербакова Л., Носова В.О., Аксенова С.М. Строительство подземного паркинга в застройке жилого комплекса // Техника и технологии строительства. 2024. № 1(37). С. 48–55.
3. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Дата введения 2013-01-01. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200095546> (дата обращения:29.05.2024).
4. СП 255.1325800.2016 Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения. Дата введения 2017-02-25. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200139958> (дата обращения:29.05.2024).
5. Российская Федерация. Законы. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: Федеральный закон N 384-ФЗ: [принят Государственной Думой 23 декабря 2009 года: одобрен Советом Федерации 25 декабря 2009 года] Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902192610>(дата обращения:29.05.2024).
6. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты». Дата введения 2020-09-12. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения:29.05.2024).
- 7.Российская Федерация. Законы. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»: Федеральный закон N 123-ФЗ: [принят Государственной Думой 4 июля 2008 года: одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года].Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения:29.05.2024).
8. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Дата введения 2017-06-04. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456044318> (дата обращения:29.05.2024).

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Носова Виктория Олеговна – студентка группы ПГСб-20С1; e-mail: Vika.viktoria.nosova@mail.ru*  
*Щербакова Лиля – студентка группы ПГСб-20С1; e-mail: bananakongoo099109@gmail.com*  
*Аксёнова Светлана Михайловна – канд. техн. наук, доц. кафедры ПГС; e-mail: aks-svet@mail.ru*

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

*Nosova Victoria O. – student of the PGsb-20C1 group; e-mail: Vika.viktoria.nosova@mail.ru*  
*Shcherbakova Liya – student of the PGsb-20C1 group; e-mail: bananakongoo099109@gmail.com*  
*Aksenova Svetlana M. – Associate Professor of the Department of «PGS» Candidate of Technical Sciences; e-mail: aks-svet@mail.ru*



## СТРОИТЕЛЬСТВО ПОДЗЕМНОГО ПАРКИНГА

Л. Щербакова, В.О. Носова, С.М. Аксёнова

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия

**Аннотация.** В условиях стесненной жилой застройки особо остро стоит проблема нехватки парковочных мест. Отсутствие места на специально выделенных зонах для стоянки личного транспорта оказывает негативное воздействие как на окружающую среду, так и на качество жизни самих жителей кварталов. Автомобили паркуются на газонах, территориях отдыха и вблизи них, что затрудняет движение пешеходов и в большинстве случаев проезд машин. Одним из решений данной проблемы является строительство подземных паркингов. В статье рассмотрен проект подземного паркинга в рамках строительства жилого комплекса с расчетом его конструктивного решения.

**Ключевые слова:** комплексная застройка, подземный паркинг, автостоянка, машиноместо, многоквартирный жилой дом

## UNDERGROUND PARKING LOT CONSTRUCTION

L. Scherbakova, V.O. Nosova, S.M. Aksenova

The Siberian State Automobile and Road University (SibADI),  
Omsk, Russia

**Abstract.** In conditions of cramped residential development, the problem of lack of parking spaces is particularly acute. The lack of space in specially designated parking areas for personal vehicles has a negative impact on both the environment and the quality of life of the residents of the neighborhoods themselves. Cars park on and near lawns, recreation areas, which makes it difficult for pedestrians to move, and in most cases, for cars to pass. One of the solutions to this problem is the construction of underground parking lots. The article considers the project of underground parking within the framework of the construction of a residential complex with the calculation of its constructive solution.

**Keywords:** complex development, underground parking, parking lot, parking space, apartment building.

### Введение

Дефицит городских территорий, постоянный рост населения города, скопление на дорогах большого количества транспортных средств, неспособность городской инфраструктуры справиться с постоянно возрастающими нагрузками и, как следствие, ухудшение экологической обстановки, требуют всё более активного использования подземного пространства [1].

В последние годы во всем мире все большее внимание при планировке и застройке крупных городов и городов-мегаполисов уделяется проблемам освоения подземного пространства, а также строительству подземных объектов за пределами городской черты. Такие объекты обеспечивают нормальное функционирование крупных населенных и в особенности промышленных центров. Подземные сооружения, несмотря на значительные затраты при их возведении, являются наиболее оптимальными при решении многих вопросов функционирования города [1].

Одно из направлений строительства в крупных городах связано с подземными сооружениями. Яркий тому пример: строительство подземного общественно-торгового центра на площади Независимости в Минске (рисунок 1). Возведение столь масштабного подземного многоуровневого железобетонного сооружения открытым способом в плотной городской застройке требует совершенно новых подходов [1].



Рисунок 1 – Строительство подземного общественно-торгового центра «Столица» в г. Минске

Figure 1 – Construction of the underground public shopping center "Capital" in the city of Minsk

В настоящее время Москва застраивается масштабными проектами. Одна из заметных тенденций московского рынка недвижимости – это активное строительство крупных жилых комплексов (рисунок 2). Также перспективным направлением развития строительной сферы является осуществление комплексной застройки. Комплексная застройка представляет собой совокупность жилых домов, оснащенных парковочными территориями, офисными помещениями, детскими площадками. Это направление имеет огромную актуальность за счет обеспечения роста комфортности, увеличения безопасности жилого пространства, грамотного планирования объектов [2, 3].



Рисунок 2 – Строительство подземного паркинга в жилой застройке в г. Москве

Figure 2 – Construction of an underground parking lot in a residential development in the city of Moscow

**Исходными данными для проектирования принимаем:** район строительства – г. Москва. Климатический район: II В [4]. Функционально комплекс разделен на следующие части:

- подземная одноэтажная автостоянка с двумя надстроенными одноэтажными объектами;
- корпус 1 представляет собой 29-этажное здание, отделенное деформационно-осадочными швами от автостоянки и одноэтажных надземных надстроек;
- корпус 2 – Г-образный в плане, состоит из 4 секций: 15-этажные секции № 1 и 2, 19-этажная секция № 3 и 12-этажная секция № 4. Корпус отделен деформационно-осадочными швами от автостоянки и одноэтажных надземных объемов.

Въезд в подземную автостоянку запроектирован с проезжей части городских улиц и осуществляется через рампу. В комплексе предусмотрены деформационные швы шириной 50 мм, отделяющие корпуса от стилобата. Территория исследуемого района в соответствии со схемой климатического районирования для строительства расположена в строительной-климатической зоне II-B [4], с умеренно-континентальным климатом, характеризующимся большой изменчивостью погодных условий в отдельные сезоны.

В геоморфологическом отношении площадка размещения объекта расположена в пределах поймы р. Москвы. Рельеф площадки ровный, искусственно спланированный, характеризуется абсолютными высотными отметками поверхности порядка 126,62–131,27 м (система высот: Московская).

**Фундамент.** Фундаментная плита на естественном основании толщиной 400 мм с увеличением толщины под колоннами до 800 мм. Бетон В35W8F150. В зоне примыкания к фундаментам корпусов выполнены утолщения фундаментной плиты до 800, 1500 мм. Под фундаментной плитой предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В10. Гидроизоляция фундаментной плиты, соприкасающейся с грунтом, принята мембранного типа. Под фундаментной плитой гидроизоляция укладывается по слою геотекстиля на бетонную подготовку.

**Вертикальные несущие конструкции.** Колонны 400x800 мм; наружные стены толщиной 250 мм; внутренние стены толщиной 300 и 400 мм. Бетон вертикальных конструкций В35W8F150; плиты толщиной 350 мм с устройством капители толщиной 800 мм. Бетон В35W8F150.

Сооружения рассчитаны с учетом эксплуатационных и особых воздействий. В расчетной модели приложены следующие типы нагрузок: постоянные, длительные, кратковременные и особые [5]. В расчетах использовался ПК «Лира-САПР 2016R5». Собственный вес фундаментной плиты учитывался автоматически программой.

**Результаты статических расчетов.** Расчет фундаментной плиты выполнен с применением программного комплекса «Лира САПР-2016R5». Результаты расчетов указаны ниже (рисунки 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11).

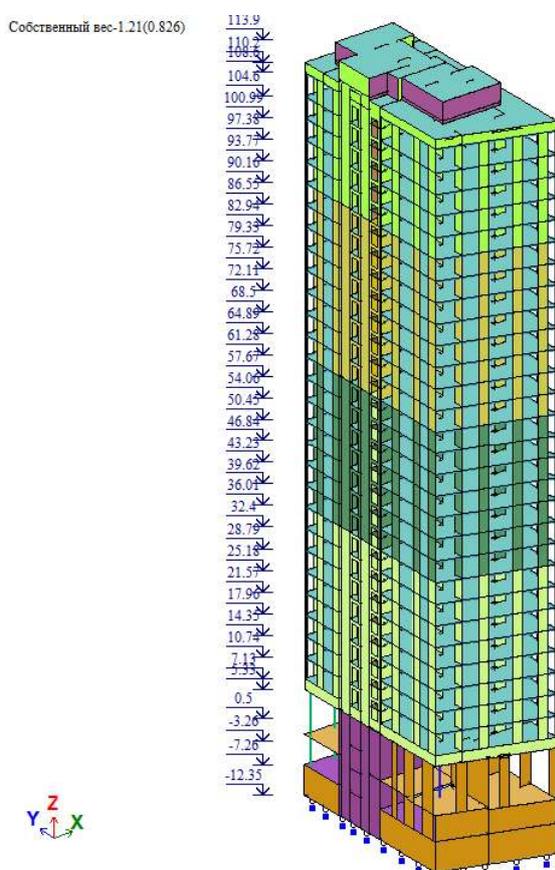


Рисунок 3 – Модель здания

Figure 3 – Building model

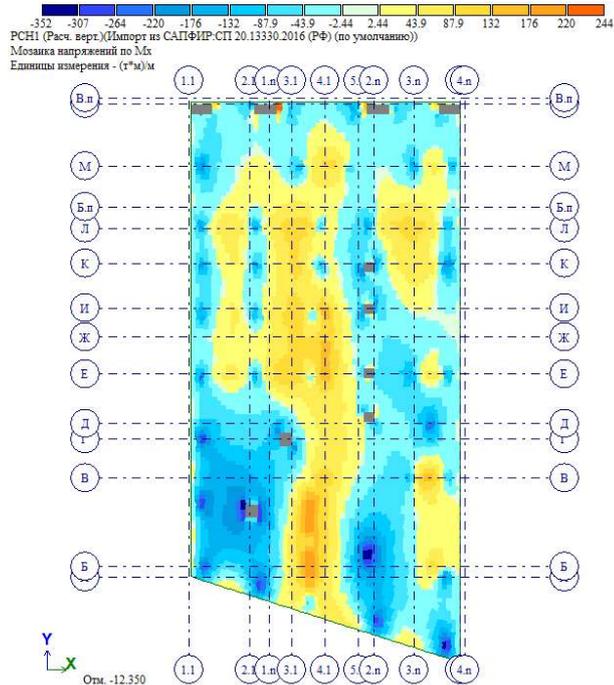


Рисунок 4 – Мозаика напряжений Mx, (т\*м)/м

Figure 4 – Stress mosaic Mx, (t\*m)/m

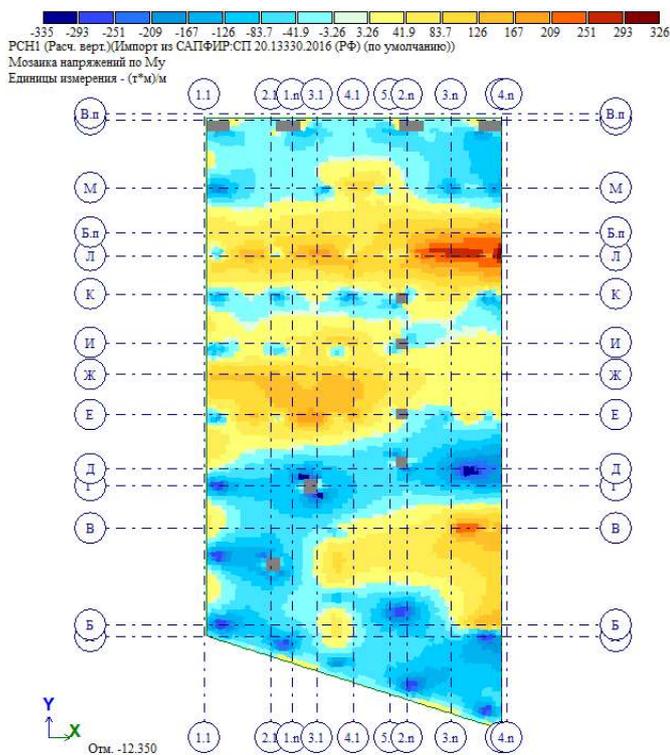


Рисунок 5 – Мозаика напряжений My, (т\*м)/м

Figure 5 – Stress mosaic My, (t\*m)/m

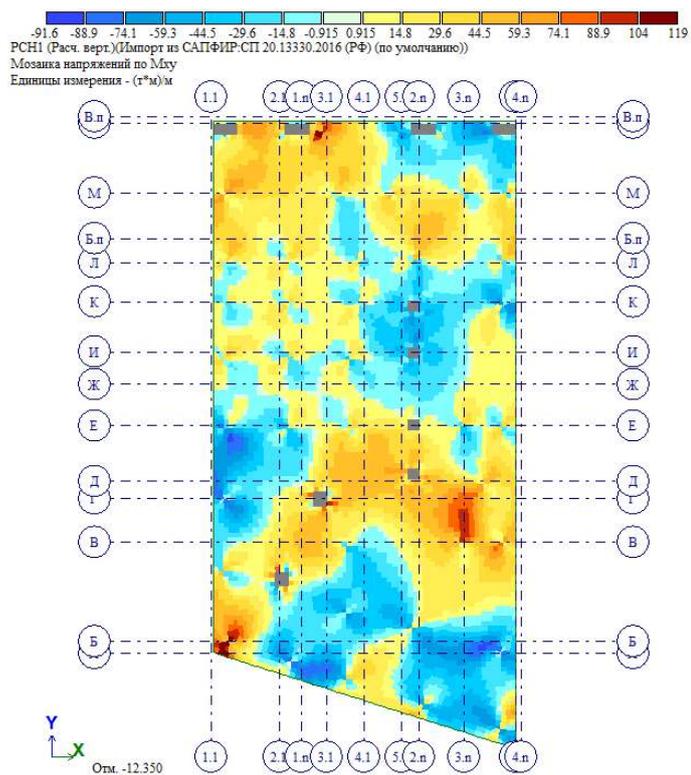


Рисунок 6 – Мозаика напряжений Mxy, ( т\*м)/м

Figure 6 – Stress mosaic Mxy, ( t\*m)/m

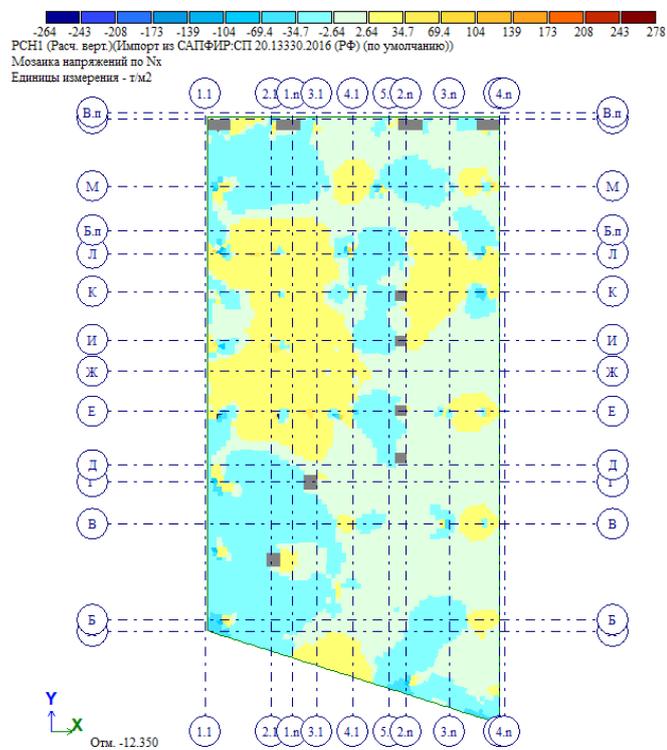


Рисунок 7 – Мозаика напряжений Nx, т/м<sup>2</sup>

Figure 7 – Stress mosaic Nx, t/m<sup>2</sup>

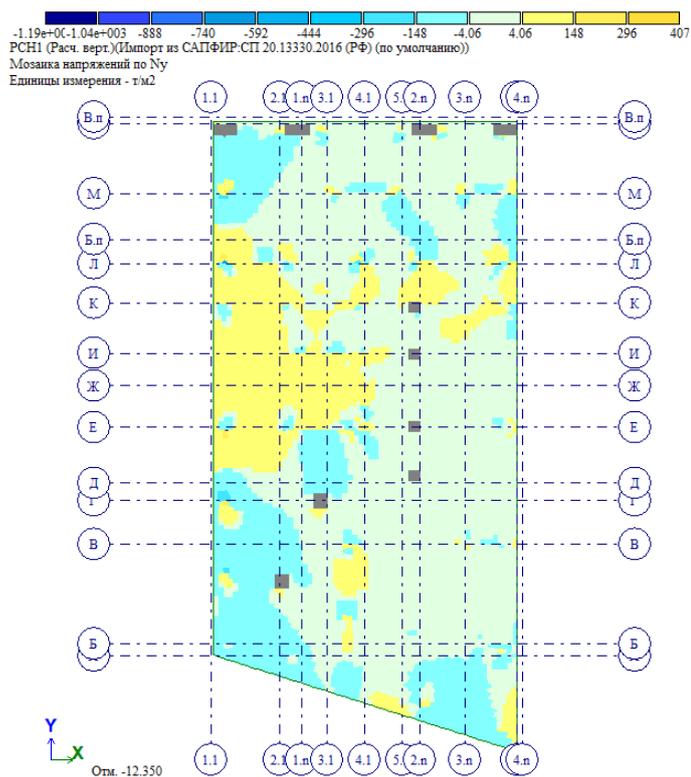


Рисунок 8 – Мозаика напряжений Ny, т/м<sup>2</sup>

Figure 8 – Stress mosaic Ny, t/m<sup>2</sup>

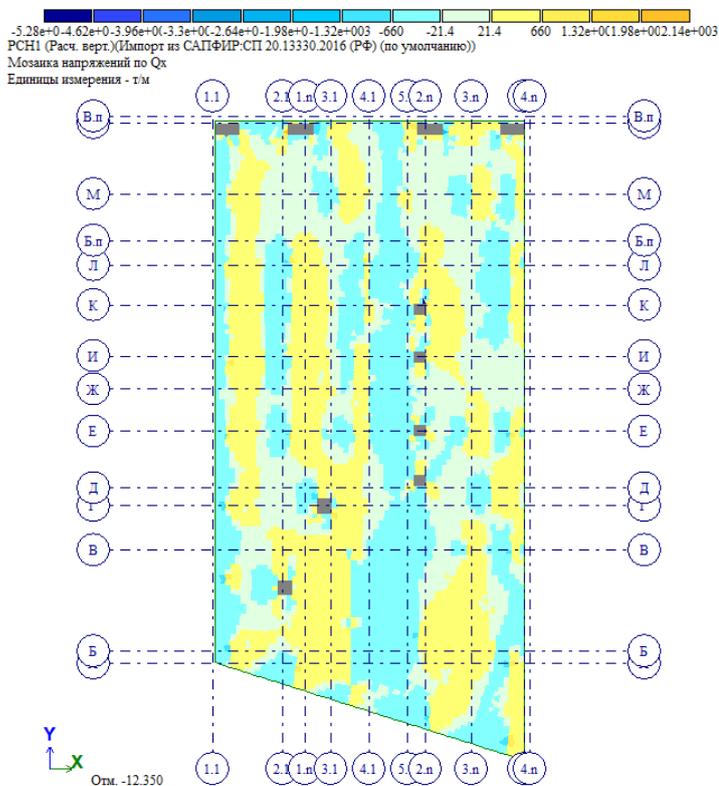


Рисунок 9 – Мозаика напряжений Qx, т/м

Figure 9 – Stress mosaic Qx, t/m

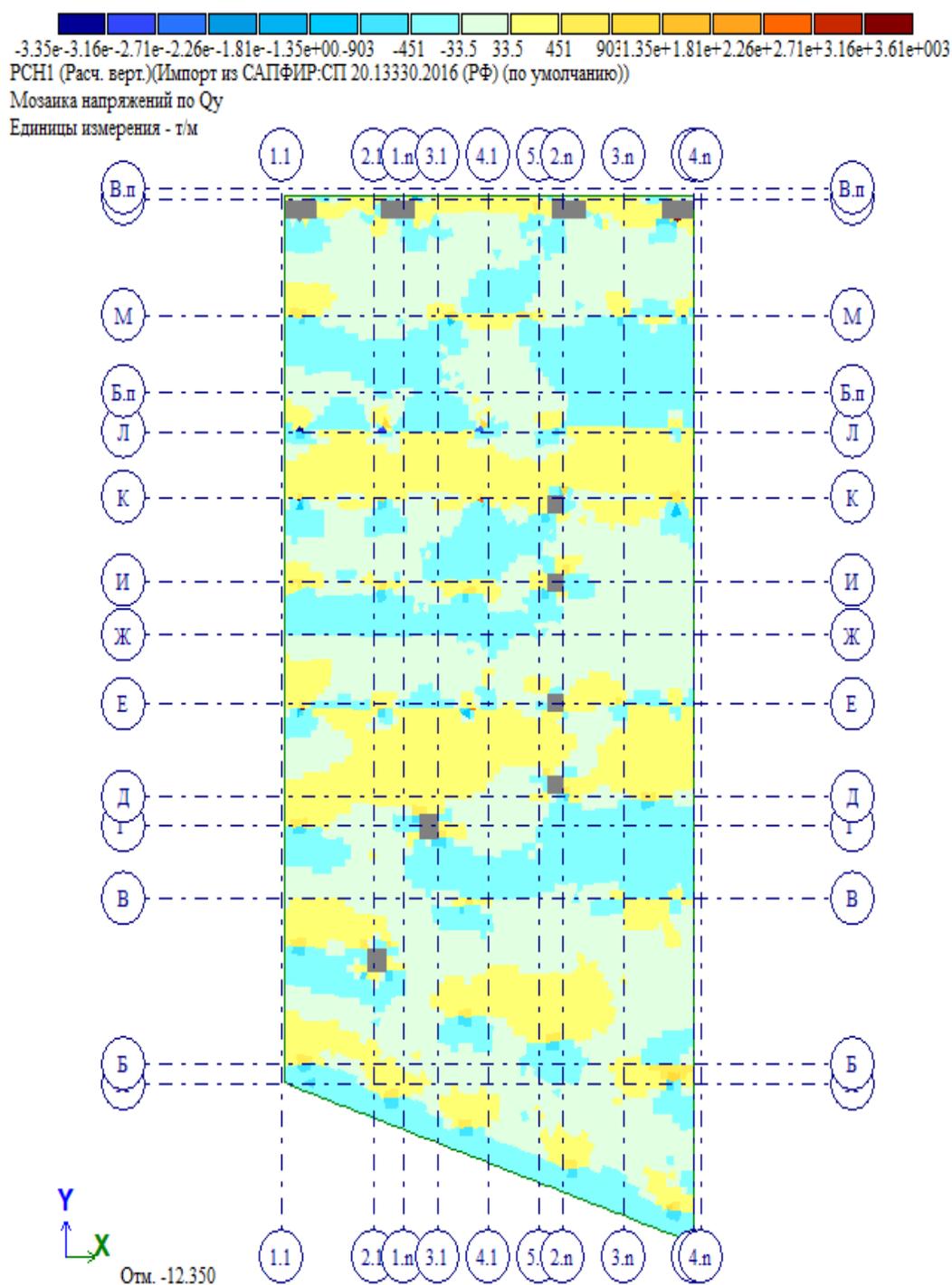


Рисунок 10 – Мозаика напряжений  $Q_y$ , т/м

Figure 10 – Stress mosaic  $Q_y$ , t/m

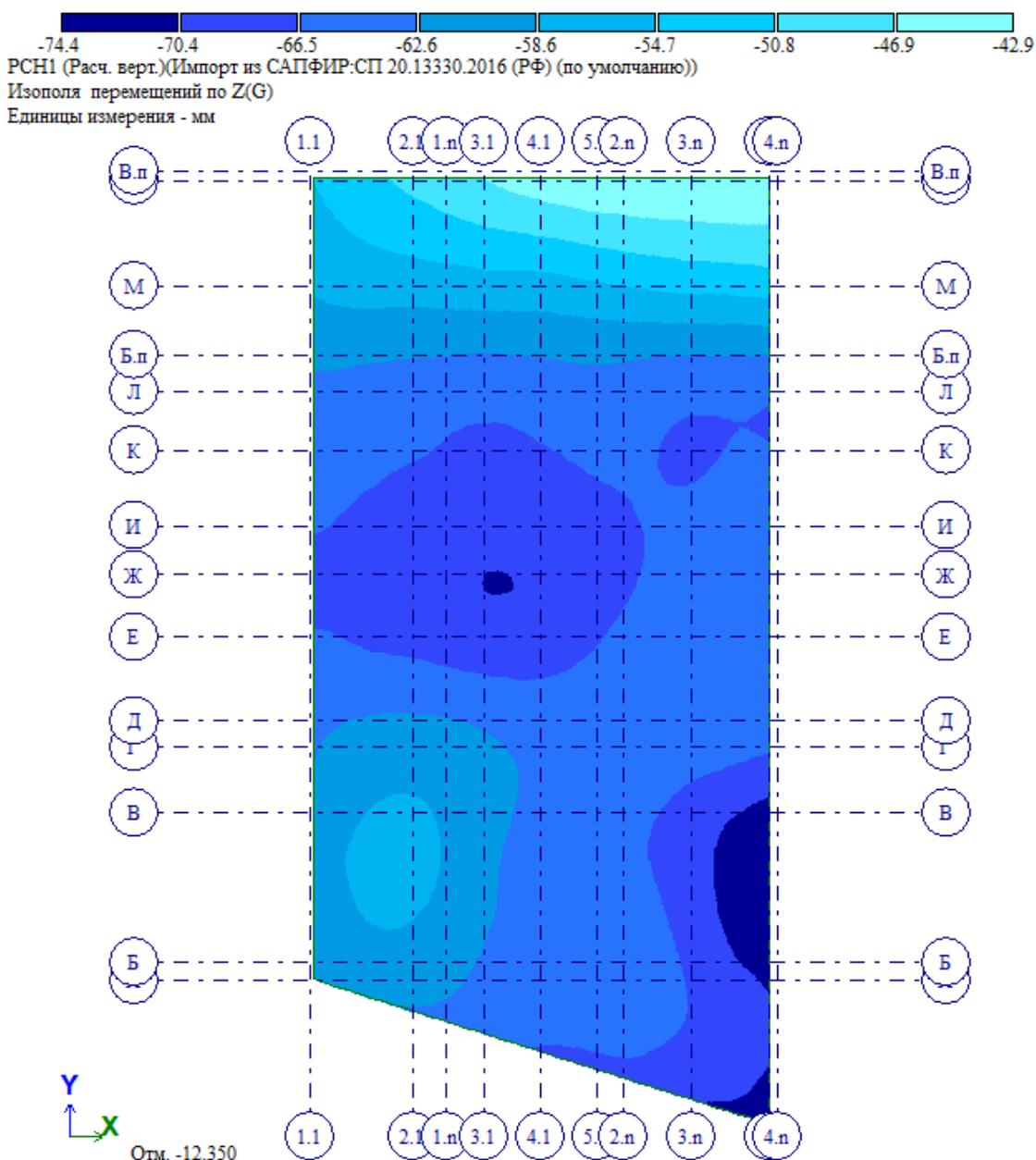


Рисунок 11 – Мозаика вертикальных перемещений (прогибов) Z(G), мм

Figure 11 – Mosaic of vertical displacements (deflections) Z(G), mm

**Результаты армирование плиты.** Подбор арматуры: задание и выбор материала: армирование фундаментной плиты: защитный слой бетона 40 мм; признак статической неопределимости – статически неопределимая система; расчет по второму предельному состоянию. Класс бетона – В50: вид бетона – тяжелый; ширина раскрытия трещин: при непродолжительном раскрытии трещин; 0,4 мм, при продолжительном раскрытии трещин 0,3 мм; признак условий твердения – естественное твердение; условия эксплуатации – обычные; арматура: класс продольной арматуры – А500; класс поперечной арматуры – А500; класс каркаса – А500. Результаты указаны ниже на рисунках 12, 13, 14, 15.

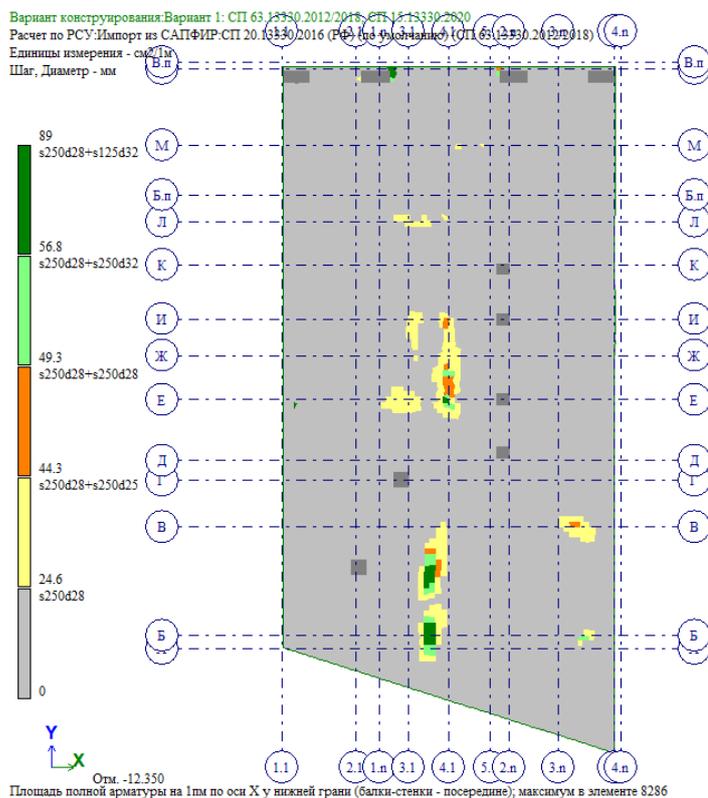


Рисунок 12 – Армирование плиты по оси X у нижней грани (на 1 м.п.)

Figure 12 – Reinforcement of the slab along the X-axis at the bottom edge (per 1 m.p.m.)

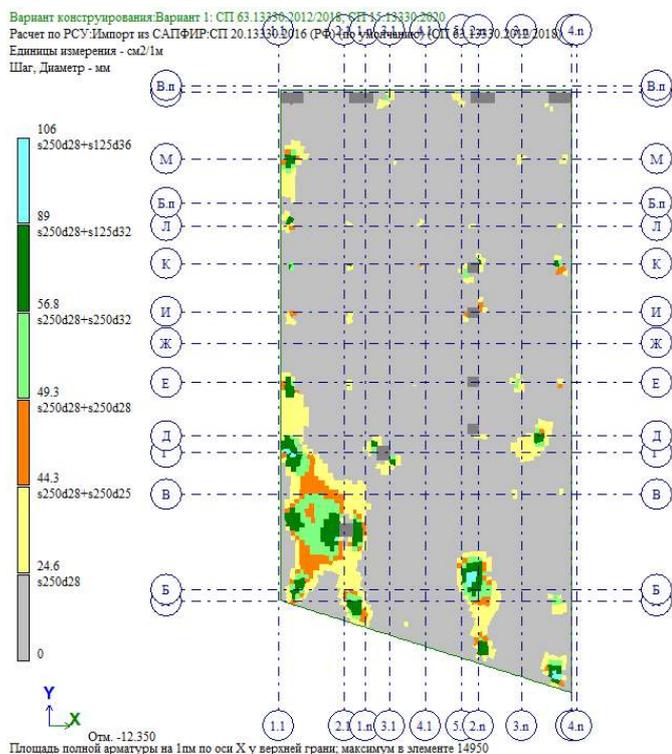


Рисунок 13 – Армирование плиты по оси X у верхней грани (на 1 м.п.)

Figure 13 – Reinforcement of the slab along the X-axis at the top edge (per 1 m.p.m.)

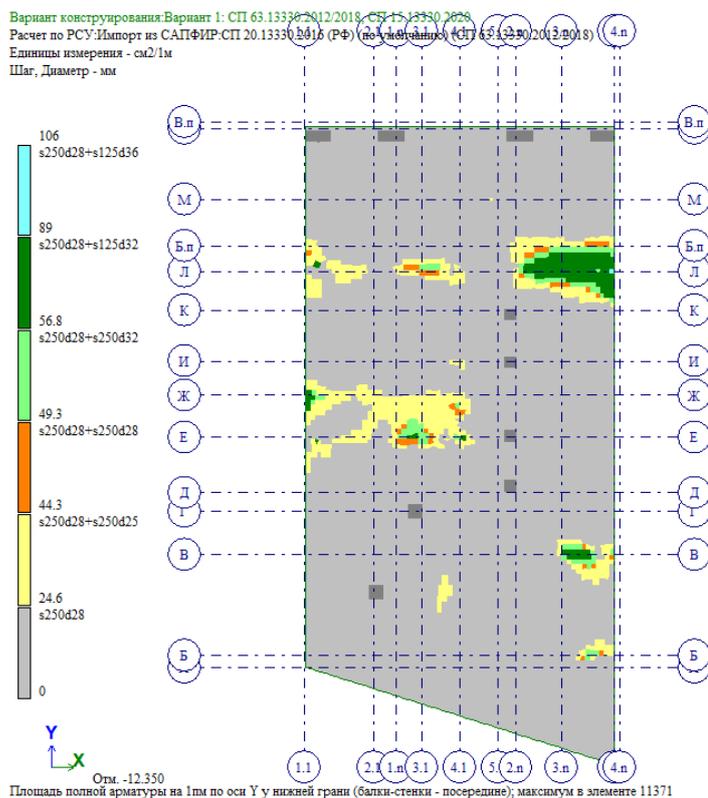


Рисунок 14 – Армирование плиты по оси Y у нижней грани (на 1 м.п.)

Figure 14 – Reinforcement of the slab along the Y-axis at the bottom edge (per 1 m.p.m.)

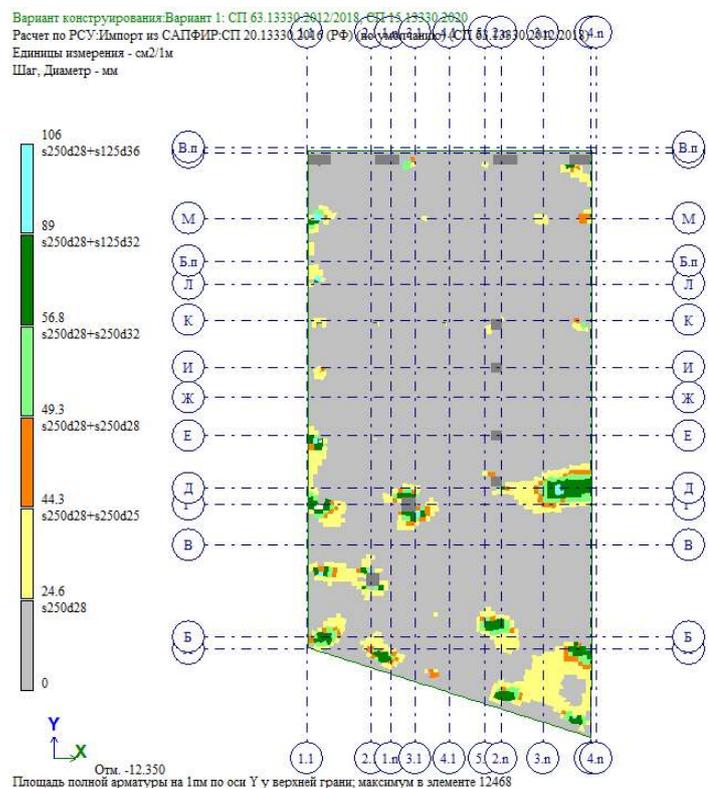


Рисунок 15 – Армирование плиты по оси Y у верхней грани (на 1 м.п.)

Figure 15 – Reinforcement of the slab along the Y-axis at the top edge (per 1 m.p.m.)

Так как имеется различие армирования в плите, то основное и дополнительное армирование подбираем индивидуально, с использованием ГОСТ 5781-82 «Арматура».

**Фундаментная плита на отметке -12,350.** У нижней грани в продольном направлении (ось X):

- основное армирование: стержни  $\varnothing 28$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 24,63 \text{ см}^2$  (4 стержня);
- дополнительное армирование стержнями  $\varnothing 25$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 44,18$  (9 стержней);  $\varnothing 28$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 49,26$  (8 стержней);  $\varnothing 32$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 56,3$  (7 стержней);  $\varnothing 32$  А500 с шагом 125 мм,  $A_{s2} = 88,46$  (11 стержней);

- общая площадь нижней продольной арматуры в месте усиления  $262,83 \text{ см}^2$ .

У нижней грани в поперечном направлении (ось Y):

- основное армирование стержнями  $\varnothing 28$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 24,63 \text{ см}^2$  (4 стержня);

- дополнительное армирование стержнями  $\varnothing 25$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 44,18 \text{ см}^2$  (9 стержней);  $\varnothing 28$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 49,26 \text{ см}^2$  (8 стержней);  $\varnothing 32$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 56,3 \text{ см}^2$  (7 стержней);  $\varnothing 32$  А500 с шагом 125 мм,  $A_{s2} = 88,46 \text{ см}^2$  (11 стержней);  $\varnothing 36$  А500 с шагом 125 мм,  $A_{s2} = 101,8 \text{ см}^2$  (10 стержней);

- общая площадь нижней поперечной арматуры в месте усиления  $364,63 \text{ см}^2$ .

У верхней грани в продольном направлении (ось X):

- основное армирование стержнями  $\varnothing 28$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 24,63 \text{ см}^2$  (4 стержня);
- дополнительное армирование стержнями  $\varnothing 25$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 44,18 \text{ см}^2$  (9 стержней);  $\varnothing 28$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 49,26 \text{ см}^2$  (9 стержней);  $\varnothing 32$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 56,3 \text{ см}^2$  (7 стержней);  $\varnothing 32$  А500 с шагом 125 мм,  $A_{s2} = 88,46 \text{ см}^2$  (11 стержней);  $\varnothing 36$  А500 с шагом 125 мм,  $A_{s2} = 101,8 \text{ см}^2$  (10 стержней);

- общая площадь верхней продольной арматуры в месте усиления  $364,63 \text{ см}^2$ .

У верхней грани в поперечном направлении (ось Y):

- основное армирование стержнями  $\varnothing 28$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 24,63 \text{ см}^2$  (4 стержня);
- дополнительное армирование стержнями  $\varnothing 25$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 44,18 \text{ см}^2$  (9 стержней);  $\varnothing 28$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 49,26 \text{ см}^2$  (9 стержней);  $\varnothing 32$  А500 с шагом 250 мм,  $A_{s2} = 56,3 \text{ см}^2$  (7 стержней);  $\varnothing 32$  А500 с шагом 125 мм,  $A_{s2} = 88,46 \text{ см}^2$  (11 стержней);  $\varnothing 36$  А500 с шагом 125 мм,  $A_{s2} = 101,8 \text{ см}^2$  (10 стержней);

- общая площадь верхней продольной арматуры в месте усиления  $364,63 \text{ см}^2$ .

**Расчет по прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов** производится по СП 63.13330.2018 [6]. Дано: железобетонная фундаментная плита с сечением:  $b = 100 \text{ см}$ ;  $h = 150 \text{ см}$ ; арматура класса А500 ( $R_s = 4434 \text{ кг/см}^2$ ,  $R_{sc} = 4077 \text{ кг/см}^2$ )  $A_s = 88,46 \text{ см}^2$ ;  $A'_s = 24,63 \text{ см}^2$ ; бетон тяжелый класса В50 ( $\gamma_b = 1,00$ ,  $R_b = 280,3 \text{ кг/см}^2$ ); изгибающий момент  $M = 204 \cdot 10^5 \text{ кг см}$ . Результат: условие выполняется.

**Расчет по прочности сечений изгибаемых элементов** производят из условия [6]. Результат: условие выполняется.

**Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин** [6]. Дано: железобетонная фундаментная плита с сечением:  $b = 100 \text{ см}$ ;  $h = 150 \text{ см}$ ;  $a = 3,4 \text{ см}$ ;  $h_0 = 16,4 \text{ см}$ ;  $a' = 5,6 \text{ см}$ ;  $h_0' = 144,4 \text{ см}$ ;  $A_s = 88,46 \text{ см}^2$ ;  $A'_s = 24,63 \text{ см}^2$ ;  $d_s = 2,8 \text{ см}$ ; бетон класса В50 ( $R_{bt,ser} = 25,0 \text{ кг/см}^2$ ;  $R_{b,ser} = 367,1 \text{ кг/см}^2$ ;  $E_b = 3,87 \cdot 10^5 \text{ кг/см}^2$ ); арматура класса А500 ( $E_s = 2,04 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2$ );  $\phi_2 = 0,5$ ;  $\phi_3 = 1$ ;  $\varepsilon_{b1,red} = 0,0015$ ;  $a_{crc,ult} = 0,04 \text{ см}$ ;  $a_{crc,ult,l} = 0,03 \text{ см}$ .

**Расчет железобетонных элементов по образованию трещин** производят из условия [6]. Результат: условие выполняется. Ширина продолжительного раскрытия трещин не превышает предельной.

**Определение осадки основания фундамента.** Расчет осадки фундаментной плиты выполнен с применением программного комплекса «Лира САПР-2016R5». В соответствии с СП 22.13330.2016 [8, таблица Г.1] для многоэтажного здания с устройством монолитных перекрытий, а также здания монолитной конструкции относительная разность осадок не должна превышать 0,003. Ниже указаны результаты расчета на рисунках 16, 17, 18.

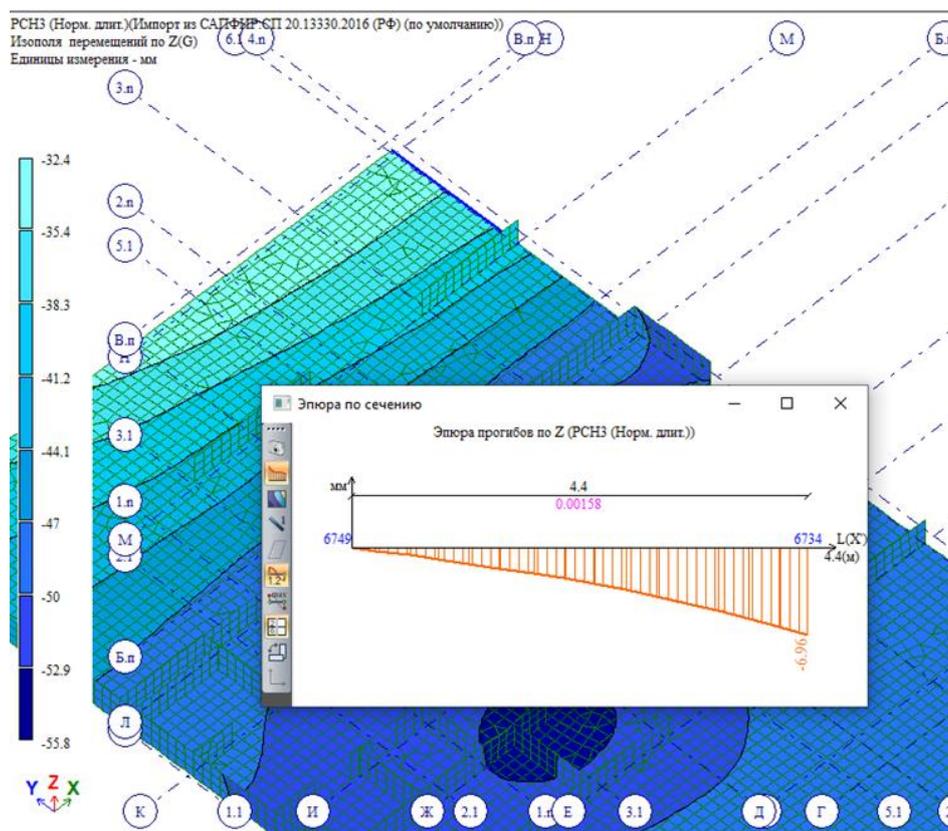


Рисунок 16 – Осадка основания фундамента 1

Figure 16 – Foundation settlement 1

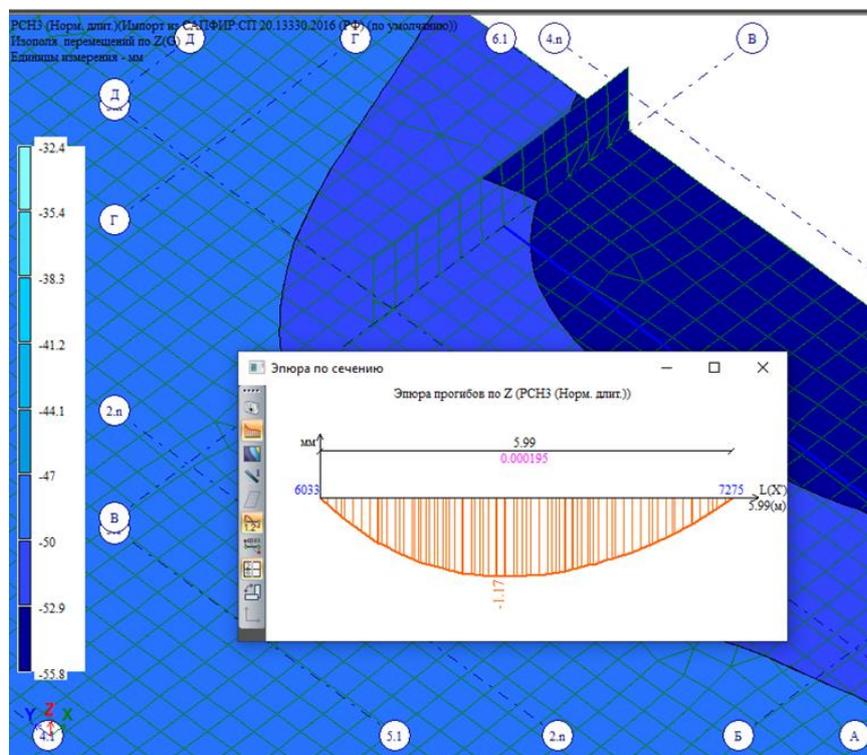


Рисунок 17 – Осадка основания фундамента 2

Figure 17 – Foundation settlement 2

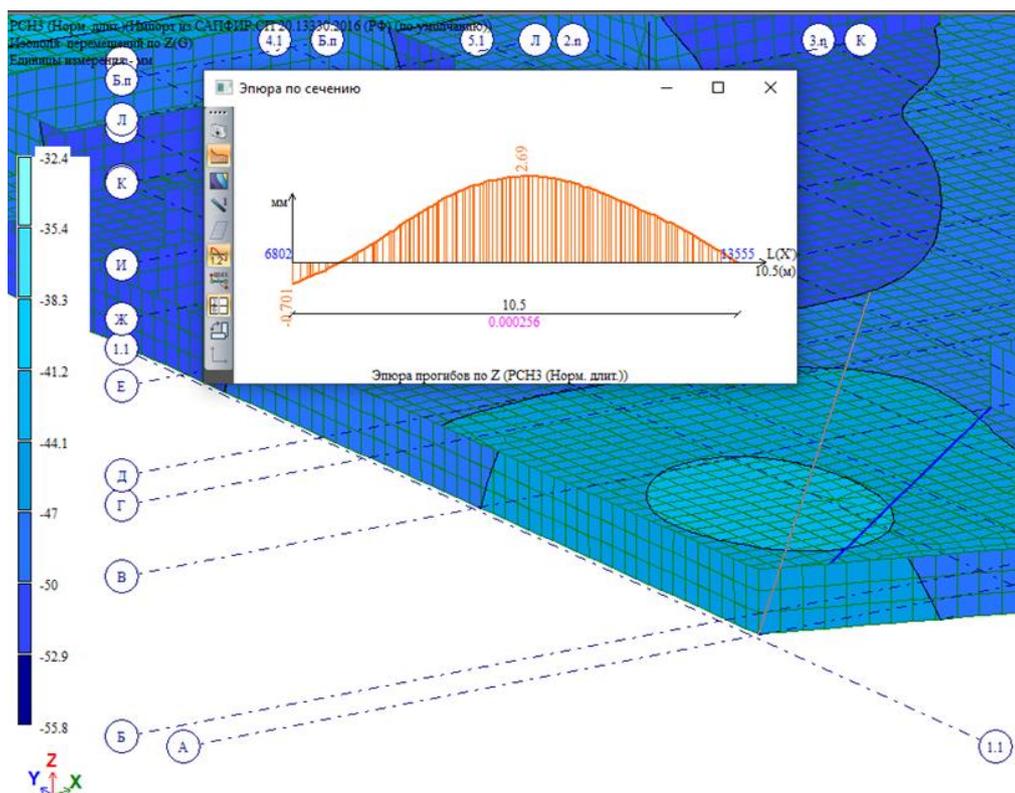


Рисунок 18 – Осадка основания фундамента 3

Figure 18 – Foundation settlement 3

**Результаты.** 1-й отрезок равен 0,00158; 2-й отрезок равен 0,000195; 3-й отрезок равен 0,000256. По результатам 3 проверок осадка основания фундамента меньше допустимой 0,003. Условие выполняется.

**Расчет несущей способности свай.** Расчет выполнен по СП 24.13330.2011 [7, п. 7.1.11, 7.2.6–7.2.8], таблица 1. Характеристика грунтов основания. Свая набивная, устраиваемая путем погружения инвентарных труб, нижний конец которых закрыт оставляемым башмаком [25, п. 6.4 а]; сечение сваи круглое,  $N=1560,0$  т, усилие вдавливающее,  $l_{св}= 23,4$  м,  $d=1,20$  м,  $\gamma_c=1,0$ ,  $\gamma_{cR}=1,0$ ,  $\gamma_k=1,4$ ,  $\gamma_0= 1,15$ ,  $\gamma_n= 1,15$ .

Таблица  
Характеристики грунтов основания

Table  
Characteristics of foundation soils

№	Длина, м	Тип грунта	$\varphi$	$\gamma$	IL	e	$\gamma_{cf}$
1	0,185	Насыпной грунт (техногенный)	30	1,86	-	-	0,7
2	5,1	Суглинки тугопластичные	18	1,95	0,43	0,75	0,7
3	6,9	Глины твердые	19	1,76	0,15	1,18	0,6
4	5	Глины твердые, тяжелые	20	1,95	0,1	0,75	0,7
5	3,85	Известняки средней прочности	41	2,25	-	-	-
6	10	Песок гравелистый	21	2,07	-	-	0,6

Расчет несущей способности свай по . Результат: условие выполняется.

## Заключение

Таким образом, строительство подземных паркингов в жилых комплексах представляет собой актуальное и перспективное направление развития городской инфраструктуры и не только для г. Москвы, но и для других городов «миллионников». Подземные парковки способствуют улучшению экологической ситуации, снижению загруженности улиц и повышению уровня комфорта для жителей. Благодаря современным технологиям и инновационным решениям такие жилые комплексы становятся привлекательными для жителей и инвесторов, способствуя улучшению жизни в городе.

Современные паркинги превратились в неотъемлемую единицу структуры современного города. В последнее время рост интереса к подобному виду сооружений увеличивается, прорабатываются новые конструктивные решения и экологические нормы использования данных сооружений. Тенденция роста архитектурной привлекательности и функциональности многоэтажных паркингов увеличивается по всему миру. Современные паркинги представляют собой сложный комплекс не только инженерных коммуникаций, но и проектных решений. Их проектирование – непростой процесс, требующий высокого профессионализма архитекторов и проектировщиков. Решение актуальных проблем, стоящих перед архитекторами и проектировщиками в этой области проектирования – нелегкая задача со своими нюансами.

## Библиографический список

1. Марковский М.Ф., Шпак С.В., Копылов Ю.Б. Возведение монолитных стен паркинга подземного общественно-торгового центра «Столица» в Минске. Режим доступа: <https://www.modostr.by/articles/vozvedenie-monolitnykh-sten-parkinga-podzemnogo-tsentra-stolitsa-v-minske> (дата обращения: 10.05.2024).
2. Носова В.О., Щербакова Л., Аксенова С.М. Строительство жилого комплекса с подземным паркингом // Техника и технологии строительства. 2024. № 1(37). С. 42–47.
3. Щербакова Л., Носова В.О., Аксенова С.М. Строительство подземного паркинга в застройке жилого комплекса // Техника и технологии строительства. 2024. № 1(37). С. 48–55.
4. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Дата введения 2021-06-25. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573659358> (дата обращения: 29.05.2024).
5. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Дата введения 2017-06-04. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456044318> (дата обращения: 29.05.2024).
6. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Дата введения 2019-06-20. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/554403082> (дата обращения: 29.05.2024).
7. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Дата введения 2011-05-20. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200084538> (дата обращения: 29.05.2024).
8. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Дата введения 2017-07-01. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456054206> (дата обращения: 29.05.2024).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Щербакова Лиля – студентка группы ПГСб-20С1; e-mail: bananakongoo099109@gmail.com*  
*Носова Виктория Олеговна – студентка группы ПГСб-20С1; e-mail: Vika.viktoria.nosova@mail.ru*  
*Аксёнова Светлана Михайловна – канд. техн. наук, доц. кафедры ПГС; e-mail: aks-svet@mail.ru*

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

*Shcherbakova Liya – student of the PGSb-20C1 group; e-mail: bananakongoo099109@gmail.com*  
*Nosova Victoria O. – student of the PGSb-20C1 group; e-mail: Vika.viktoria.nosova@mail.ru*  
*Aksenova Svetlana M. – Associate Professor of the Department of "PGS" Candidate of Technical Sciences; e-mail: aks-svet@mail.ru*



## МОТИВАЦИЯ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Р.Д. Дрокин, Е.В. Романенко

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В статье освещены актуальные проблемы мотивации работников предприятия с целью повышения уровня качества продукции. Рассмотрена мотивация как стратегический ресурс повышения качества продукции. Предложены методы улучшения мотивационной системы предприятия. Сделаны выводы о том, что для значительного улучшения качества работы на предприятии и достижения поставленных целей необходимо разработать систему мотивации, которая будет ясной и логичной для работников, которая должна интегрировать разнообразные способы вознаграждения и стимулирования.

**Ключевые слова:** мотивация, качество продукции, сотрудники предприятия, материальное поощрение, нематериальное поощрение

## MOTIVATION OF THE COMPANY'S EMPLOYEES IN ORDER TO IMPROVE THE QUALITY OF PRODUCTS

R.D. Drokin, E.V. Romanenko

*The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)»,  
Omsk, Russia*

**Abstract.** The actual problems of motivation of employees of the enterprise in order to improve the quality of products are considered in the article. Motivation as a strategic resource for improving product quality was considered. Methods for improving the motivation system of the enterprise have been proposed. Conclusions that in order to significantly improve the quality of work at the enterprise and achieve the goals set, it is necessary to develop a motivation system that will be clear and logical for employees, which should integrate a variety of ways of remuneration and incentives, have been made.

**Keywords:** motivation, product quality, company employees, financial incentives, non-financial incentives

### Введение

Современные условия развития экономики предъявляют все более высокие требования к качеству продукции и услуг. Повышение конкурентоспособности предприятий во многом зависит от эффективности системы управления качеством, ключевым элементом которой является мотивация персонала. Высокий уровень мотивации работников способствует улучшению качества выпускаемой продукции, повышению производительности труда, снижению брака и издержек производства. Повышение мотивации работников предприятия способствует стимулированию и поощрению талантливых молодых специалистов, а также выявлению перспективных, прорывных и инновационных направлений в деятельности предприятия.

### Мотивация как стратегический ресурс

Мотивация сотрудников является ключом к эффективности их работы и способствует прогрессу организации в достижении стратегических целей и укреплении ее позиций на рынке [1]. Эффективная мотивационная модель, разработанная с учетом всех нюансов, способствует достижению как индивидуальных, так и коллективных корпоративных задач [2].

Специалисты XXI в. часто называют его «золотым веком» в сфере управления человеческими ресурсами. С течением времени всё более ясно становится, что процветание любой организации, будь то крупная корпорация, небольшая частная компания или государственное агентство, во многом определяется уровнем квалификации ее работников, в частности руководителей [3].

Мотивация рассматривается как осознанное желание к активности, цель которой – удовлетворение нужд посредством достижения определённой цели. Это определение связывают с А.А. Бодалевым [4], выдающимся советским и российским психологом, внесшим значительный вклад в изучение межличностных отношений и психологии коммуникации. Его слова отражают понимание мотивации как ключевого элемента психологического процесса, побуждающего человека к действиям для достижения желаемых результатов.

В современной конкурентной среде, кроме ключевых профессиональных умений, личностные качества сотрудников выходят на передний план как важнейшее конкурентное достоинство. Работники играют решающую роль в обеспечении доходности компании. Считается, что правильное и эффективное развитие потенциала персонала может повысить эту доходность [1].

Мотивация влияет на следующие аспекты деятельности человека:

- усилия;
- стремление;
- упорство;
- ответственность;
- целеустремленность.

Люди могут выполнять одну и ту же работу, прилагая различные усилия. Кто-то действует с полной отдачей, а кто-то – не прикладывая всех сил. Есть те, кто предпочитает более легкую работу, в то время как другие выбирают сложные задачи. Это отражает уровень их мотивации к труду. Различное стремление людей в организации показывает, как они воплощают свою роль и миссию. Для одних качество работы не имеет значения, в то время как другие стремятся к совершенству, максимальной продуктивности, постоянному обучению и сотрудничеству с коллегами.

Мотивация влияет на упорство в деле и его развитие. Отсутствие настойчивости может привести к уменьшению приложенных усилий и к выполнению работы на уровне, не соответствующем реальным способностям работника. Бывает, что сотрудник выдвигает замечательные предложения, но не осуществляет необходимых действий для их воплощения, что приводит к упущенным шансам для развития организации.

Ответственное выполнение работы, соблюдение всех требований является ключевым для успеха многих задач. Работник может быть высококвалифицированным и трудолюбивым, но безответственное отношение к обязанностям нивелирует все его достижения.

Целеустремленность человека показывает его стремления в действиях. Он может работать из-за личного удовлетворения или желания помочь производству достигнуть его целей. Для эффективного управления крайне важно не просто анализировать действия сотрудников, но и грамотно стимулировать их к достижению целей.

Задачи руководителя включают не только планирование и организацию работы команды, но и мотивацию к этой работе. Мотивация сотрудников – это ключевой и один из самых результативных методов для гарантирования эффективного использования ресурсов компании.

В сфере стимулирования труда основное внимание уделяется двум аспектам: материальному и нематериальному. Материальное поощрение обычно предполагает финансовые стимулы, такие как зарплата, комиссионные, бонусы, премии и прочее. В то же время нематериальное стимулирование не предполагает денежных выплат и может включать такие льготы, как медицинское обслуживание, предоставление бесплатного питания, возможность посещения спортивных комплексов и прочее. Обычно, когда компания предоставляет своим сотрудникам бесплатную медицинскую страховку, это позволяет им без препятствий получать медицинские услуги, такие как стоматологическое лечение и

диагностические процедуры. Страхование часто воспринимается работниками как само собой разумеющееся.

В современном рабочем мире жесткие санкции уже не являются достаточными для мотивации работников. Для повышения эффективности организации необходимо, чтобы сотрудники проявляли ответственность, инициативность, организованность и стремление к самореализации. Эти черты сложно развить, опираясь только на материальное стимулирование и внешний контроль. Лучшие результаты показывают те, кто видит смысл в своей работе. Для специалистов высокой квалификации ощущение принадлежности к команде может стать определяющим фактором в их стремлении остаться в компании.

Производительность труда повышается, когда работники ощущают преданность своей организации и стремятся к ее стабильности. Формирование и поддержка командного духа критичны для успеха предприятия. Корпоративные мероприятия, в том числе спортивные, играют важную роль, так как способствуют выявлению лидерских качеств и укреплению неформальных связей между сотрудниками. Двустороннее общение между руководством и работниками может служить эффективным стимулом. Учет мнений сотрудников компаний повышает их уважение и преданность организации.

Изучение мотивации труда возможно как в статическом, так и в динамическом аспектах. Статический анализ сосредотачивается на оценке текущего уровня мотивации (высокий, средний, низкий) и на постоянном комплексе трудовых мотивов. В то время как динамический анализ направлен на отслеживание изменений в структуре мотивов и колебаний в уровне мотивации, что отражает процессуальный характер мотивации.

Чтобы повысить эффективность работы организации крайне важно, чтобы каждый сотрудник понимал связь между личными интересами и интересами организации. Невыполнение стратегических целей организации ведет к тому, что и цели сотрудников остаются недостижимыми.

### **Методы улучшения мотивационной системы предприятия**

Одним из конструктивных методов улучшения мотивационной системы является формирование отделов по мотивации персонала в рамках структурных изменений на предприятиях и в организациях. Эти отделы уже зарекомендовали себя на российских предприятиях, и их дальнейшее распространение считается ключевым элементом для ускорения процесса применения мотивационных систем [5].

К основным функциям отделов мотивации персонала относятся:

1. Регулярное исследование мотивационных факторов среди работников различных подразделений.
2. Анализ эффективности действующих на предприятии систем и методик стимулирования.
3. Подготовка предложений по улучшению системы стимулирования для разных групп сотрудников.
4. Внедрение инновационных методов стимулирования.
5. Разработка и обоснование новых моделей оплаты труда для различных категорий работников.
6. Создание статистической базы данных о мотивационном уровне персонала и оценках системы стимулирования, которая будет использоваться для формирования стратегии развития мотивации и системы стимулирования сотрудников.
7. Изучение практики российских и зарубежных компаний в оценке мотивации и использовании разнообразных методов стимулирования [5].

Мотивация и стимулирование трудовой деятельности – одно из самых сложных направлений работы управленцев. Оно формирует ряд профессиональных компетенций, таких как:

1. Знание принципов и основ формирования системы мотивации и стимулирования персонала, в том числе оплаты труда, умение применять их на практике.
2. Способность и готовность участвовать в составлении и реализации планов социально-экономического развития организации с учетом фактического состояния социальной сферы, экономического состояния и общих целей ее развития.
3. Знание основ подготовки, организации и проведения исследований удовлетворенности персонала работой в организации и умение использовать на практике знание основ подготовки, организации и проведения исследований удовлетворенности персонала работой в организации.

4. Способность и готовность проводить консультации по формированию слаженного, нацеленного на результат трудового коллектива.

5. Знание и умение применять на практике методы оценки эффективности системы материального и нематериального стимулирования в организации [6].

Мотивация как ключевой аспект управления персоналом имеет широкое теоретическое и практическое применение, однако в настоящее время продолжает все еще оставаться недостаточным для современных требований. Сложность процесса мотивации усугубляется постоянными изменениями в личности работника, производственных процессах и методах управления. Каждое предприятие сталкивается с необходимостью разработки уникального подхода к мотивации своих сотрудников, учитывая не только общие тенденции на уровне страны, региона, демографии и других крупных групп, но и специфику самой организации, ее работников, ресурсов, рыночной ситуации и характера выполняемых задач [3].

Вопрос мотивации является бесконечным процессом, который требует от руководства компании постоянного исследования и внедрения новых подходов для повышения заинтересованности сотрудников в активном участии в деятельности организации.

Совершенство системы мотивации сотрудников – это идеал, к которому стремятся, но который невозможно достичь в абсолютном виде. Однако имеются определённые основополагающие принципы, способные усилить эффективность любой мотивационной системы: она должна быть интуитивно понятной и простой в использовании, отличаться прозрачностью и открытостью.

Мотивация оказывает непосредственное влияние на производительность сотрудников. Важно, чтобы использование различных мотивационных факторов было сбалансированным. То, что сегодня служит стимулом для работы, может потерять свою привлекательность завтра, превратившись в рутину.

Мотивация и стимулирование персонала являются основополагающими элементами, определяющими качество продукции и общую эффективность предприятия. Важность комплексного подхода к мотивации, сочетающего материальные и нематериальные стимулы, не может быть недооценена.

Для улучшения качества продукции в рамках существующей системы качества на предприятии необходимо:

1. Разработать эффективную систему оплаты труда, социального пакета и других форм материального стимулирования, которая будет объективно отражать вклад каждого сотрудника в достижение целей организации.

2. Внедрить механизмы нематериальной мотивации, такие как карьерный рост, признание заслуг, возможности для самореализации и профессионального развития. Это позволит повысить вовлеченность персонала и удовлетворенность трудом.

3. Обеспечить «каскадирование» стратегических целей организации на уровень каждого сотрудника, чтобы они четко понимали свой вклад в общий результат и были мотивированы на достижение высокого качества работы.

4. Регулярно проводить исследования удовлетворенности персонала, анализировать их потребности и ожидания [7].

### **Заключение**

Таким образом, чтобы добиться значительного улучшения качества работы на предприятии и достичь поставленных целей, необходимо разработать систему мотивации, которая будет ясной и логичной для работников. Эта система должна интегрировать разнообразные способы вознаграждения и стимулирования. Важно применять различные мотивационные факторы для того, чтобы обратиться к уникальным чертам каждого сотрудника, предлагая им привлекательные формы поощрения, которые не всегда связаны с материальными благами, учитывая, что некоторые работники больше ценят мотивацию, основанную на идеалах и ценностях.

### Библиографический список

1. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности. Теория и практика: учебник для бакалавров / С.Ж. Гончарова, В.В. Данилочкина [и др.]. М.: Юрайт, 2014. 398 с. Серия: Бакалавр. Базовый курс (дата обращения: 07.07.2024).
2. Анализ и совершенствование системы мотивации персонала организации / В.А. Глушков, Р.А. Сайфутдинов, Е.В. Муравьева, Ю.В. Мухомова // Актуальные вопросы современной науки. 2015. № 40. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-sovershenstvovanie-sistemy-motivatsii-personala-organizatsii> (дата обращения: 07.07.2024).
3. Зайцева Т.В., Черняева Г.В., Батоврина Е.В. Мотивация трудовой деятельности: учебное пособие / под ред. проф. В.П. Пугачева. М.: ИНФРА-М, 2014. 394 с.
4. Бодалев А.А. Психология о личности. М.: Изд-во МГУ, 1988.
5. Позубенкова Э.И., Позубенкова Э.И. Тайм-менеджмент: учебное пособие. Пенза: ПГАУ, 2022. 129 с. // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/332957> (дата обращения: 07.07.2024).
6. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности: учебник / О.К. Минеева, С.А. Арутюнян [и др.] М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 272 с.
7. Перфильева И.В., Бекирева М.Г., Чуб М.В. Мотивация как процесс трудовой деятельности // Управление экономическими системами. 2015. № 2 (74). С.88–92.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Дрокин Роман Дмитриевич – студент гр. УКБ-20Э1; e-mail: mikrolabpp@gmail.com*  
*Романенко Елена Васильевна – д-р экон. наук, заведующая кафедрой «Экономика, логистика и управление качеством»; e-mail: romanenko-ev65@yandex.ru*

### INFORMATION ABOUT AUTHORS

*Drokin D. Roman – student UKB-20E; e-mail: mikrolabpp@gmail.com*  
*Romanenko Elena V. – Doctor of Economics, Head of the Department «Economics, Logistics and Quality Management»; e-mail: romanenko-ev65@yandex.ru*



## АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ КАЧЕСТВА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Д.А. Зеленский

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В статье рассмотрены актуальные проблемы оптимизации процессов производства с целью повышения уровня качества выпускаемой продукции. Исследованы понятие, сущность и принципы качества. Изучены вопросы истории разработки и внедрения управления качеством. Сделаны выводы о том, что среди множества подходов к совершенствованию процессов организаций особую роль играет бережливое производство, способное обеспечить необходимый уровень организации и детальности действий, не перестраивая производственные линии полностью, а лишь сокращая ненужные операции и вводя необходимые.

**Ключевые слова:** анализ, оптимизация, процессы производства, уровень качества, выпускаемая продукция

## ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF PRODUCTION PROCESSES IN ORDER TO IMPROVE THE QUALITY OF PRODUCTS

D.A. Zelenskiy

*The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),  
Omsk, Russia*

**Abstract.** The actual problems of optimization of production processes in order to improve the quality of products are considered in the article. The concept, essence and principles of quality have been investigated. The issues of the history of the development and implementation of quality management have been studied. It is concluded that among the many approaches to improving the processes of organizations, lean manufacturing plays a special role, which is able to provide the necessary level of organization and detail of actions, without completely rebuilding production lines, but only reducing unnecessary operations and introducing the necessary.

**Keywords:** analysis, optimization, production processes, quality level, manufactured products

### Введение

В современной рыночной экономике для обеспечения необходимого уровня конкурентоспособности предприятия особенно важным становится совершенствование продукции. Повышение качества выпускаемого продукта становится ключевым фактором в борьбе за доверие потребителя и укрепление позиции на рынке. Современный потребитель предъявляет всё более высокие требования не только к функциональности продукта, но и безопасности, и эстетичности. Для достижения требуемого уровня качества продукта компании необходимо постоянное улучшение процессов производства.

Оптимизация процессов позволяет снизить издержки производства, сократить время изготовления продукции и одновременно повысить качество продукции. Оптимизация процессов производства является важным инструментом для повышения качества продукции и, как следствие, повышения конкурентоспособности предприятия, в связи с этим тема исследования является весьма актуальной.

### **Понятие, сущность и принципы качества**

Понятие качества является субъективным и трактуется неоднозначно. Действительно, существует множество подходов и терминологических определений качества. В частности, в повседневной жизни «качество» часто ассоциируется с соответствием продукции или услуг заданным требованиям.

В контексте современного менеджмента понятие «качество» должно отражать истинные потребности потребителя как текущие, так и перспективные. При этом необходимо учитывать, что традиционное определение качества как «удовлетворения потребностей покупателя» не ограничивается только функциональными характеристиками продукта или услуги.

В бизнесе качество продукции и услуг является основополагающим фактором привлечения и удержания клиентов. Оно стало не просто стандартом, а инструментом конкуренции. В условиях глобализации и стремительного технологического прогресса, компании и организации борются за внимание и лояльность потребителей, предлагая высококачественные продукты и услуги. Качество – обширная и универсальная категория с множеством особенностей и аспектов, в их числе философский, социальный, технический, экономический и правовой [1]. С технической точки зрения качество представляет собой соответствие объекта или процесса установленным стандартам и требованиям. Оно определяется характеристиками продукта, его функциональностью, надежностью, безопасностью и долговечностью [2].

Для организации производства с требуемыми характеристиками компания должна реализовывать семь ключевых принципов системного управления качеством. Эти принципы изложены в международном стандарте ГОСТ Р ИСО 9000–2015 [3]:

1. Ориентация на клиента. Организация должна фокусироваться на потребностях и ожиданиях своих клиентов, стремясь их удовлетворить и превзойти.

2. Лидерство. Руководители должны устанавливать единую цель и направление для достижения качества, стимулируя и поддерживая вовлеченность всех сотрудников.

3. Вовлечение людей. Сотрудники на всех уровнях организации должны быть вовлечены в процесс улучшения качества, так как они являются ключевым фактором успеха.

4. Процессный подход. Организация должна рассматривать свою деятельность как взаимосвязанные процессы, управляя ими для достижения желаемого результата и улучшения качества.

5. Улучшение. Организация должна постоянно стремиться к улучшению эффективности своих процессов и продукции, используя данные и объективную информацию.

6. Принятие решений, основанное на фактах. Все решения, касающиеся качества, должны приниматься на основе анализа данных и объективной информации, а не на предположениях или мнениях.

7. Взаимовыгодные отношения с поставщиками. Организация должна устанавливать взаимовыгодные отношения с поставщиками, чтобы обеспечить высокое качество материалов и услуг, необходимых для своей деятельности.

### **История разработки и внедрения управления качеством**

История разработки и внедрения управления качеством начинается с США [4]. Именно в этой стране было разработано большинство концепции методов современного менеджмента качества. Широкое применение в работе американских фирм они начали находить с середины 1970 годов. Основателем науки управления качеством является Г. Таун, взявший за основу концепцию научного подхода Ф. Тейлора. Тейлор характеризовал свою работу как переход от традиционных методов к научному подходу, от конфликтов к сотрудничеству и от ограничений к максимальной производительности. Американская модель основана на статистике и анализе. Главной целью является сбор данных для более глубокого изучения проблемы. Также велико влияние инспекций качества при минимальном количестве предотвращений несоответствий и брака. Приемником американской системы стала Япония, но ее направление пошло по пути экономии и предотвращения различного рода потерь. Главный смысл этой системы в предупреждении проблем и отказов, влияющих на процесс. Такую модель Япония приняла из-за ограниченного числа ресурсов как материальных, так и человеческих. Однако именно это

и привело к одному из самых передовых подходов к управлению качеством – бережливому производству. Российский подход появился во времена СССР. В 1955 г. Б.А. Дубовиков разработал системы бездефектного изготовления продукции. Её внедрение означало отказ от существующей практики, при которой исполнитель отвечает за выполненную работу (за количество), а контролёры – за её качество [5]. В основу подхода вошла система США как передового деятеля в этой сфере. Далее развитие проходило постепенно с копированием подхода как японцев, так и американцев. В целом российский подход к управлению качеством характеризуется: исторически сложившейся системой государственного регулирования и стандартизации, постепенным переходом к современным концепциям управления качеством, ориентированным на клиента и непрерывное совершенствование, активным использованием как западных, так и отечественных методов.

### **Процессы как основа производства**

Процесс является неотъемлемой частью жизни человека, а именно его профессиональной деятельности. Это понятие включает всевозможные действия организации по производству или оказанию услуг как внутри самих предприятий, так и для внешнего потребителя. Внешний поставщик или пользователь – это лицо (физическое или юридическое), которое не просто находится за границами процесса, но и еще при этом не является частью организации, которая реализует исследуемый (моделируемый) процесс [6]. Внутренний поставщик или пользователь – это сотрудник или подразделение (отдел, служба), которое находится за границами исследуемого (моделируемого) процесса, и при этом является частью организации, которая его реализует. Внутренний поставщик или пользователь инициирует запуск процесса и затем использует его результаты [7]. В любой организации, независимо от ее вида, присутствует одна ключевая составляющая – деятельность, то есть целенаправленная работа. Именно эта деятельность и является основой для создания ценности и достижения поставленных целей. Чтобы структурировать и оптимизировать данную деятельность, а также обеспечить ее четкую направленность на конечный результат, в современном менеджменте активно применяется концепция бизнес-процесса. При этом бизнес-процессы являются ключевыми элементами, которые определяют эффективность и результативность деятельности организации. Именно в рамках бизнес-процессов реализуются ключевые задачи и достигаются цели. Данный подход акцентирует внимание на ключевой роли процессного управления в обеспечении эффективности и результативности функционирования любой организации [8]. Процессное управление, являясь фундаментом успешной деятельности, требует системного и структурированного подхода, основанного на принципах эффективного ведения бизнеса.

В стремительно меняющемся мире бизнеса, где конкуренция достигает небывалых высот, каждая организация стремится к достижению успеха. Однако не все процессы одинаково важны для достижения этой цели. Как в армии, где каждый солдат играет свою роль, но успех битвы зависит от слаженной работы ключевых подразделений, так и в бизнесе, успех зависит от эффективности выполнения ключевых процессов.

Ключевые процессы – это те процессы, которые оказывают решающее влияние на достижение стратегических целей организации [9]. Их определение – это не простая задача, ведь она требует глубокого анализа и понимания того, что действительно имеет значение. Критерии, по которым можно определить ключевые процессы, разнообразны и зависят от специфики бизнеса: удовлетворенность клиентов, акционерная стоимость, рост продаж, расширение рынка, снижение издержек – все эти факторы могут служить отправной точкой для выявления ключевых процессов. Помимо ключевых, существуют и критические процессы – те, ненадлежащее выполнение которых может привести к серьезным негативным последствиям. Их возникновение может быть обусловлено различными причинами.

Понимание различий между процессами и деятельностью, а также выявление ключевых и критических процессов – это основа эффективного функционирования любой организации. Ведь только в гармоничном сочетании динамических процессов и стабильной деятельности можно достичь успеха в современном мире. Понимание эффективности и потенциала каждого процесса – это не просто модное течение, а необходимость, которую осознают все: от производителей до инвесторов и конкурентов. Оценка бизнес-процесса – это комплексная процедура, позволяющая определить, насколько процесс отвечает целям организации [9]. Оценивается не только его влияние на конечный результат, но и его параметры как качественные (например, уровень удовлетворенности клиентов), так и количественные

(например, производительность труда). Ключевой фактор успеха оценки – правильный выбор показателей. Они должны быть понятны как участникам процесса, так и его владельцу, и позволять получить объективную оценку эффективности.

Для ускорения процесса оценки можно использовать экспресс-анализ – простую и быструю процедуру, позволяющую получить первичную оценку с минимальными затратами ресурсов. Анализ бизнес-процессов – это лишь первый шаг на пути к их совершенствованию. После того, как вы получили четкое понимание того, как функционирует ваша компания, можно приступить к оптимизации, которая позволит достичь максимальной эффективности.

Процесс оптимизации основывается на следующих ключевых принципах, часто применяемых в рамках проектного подхода [9]:

1. Комплексный подход. В основе этого подхода лежит достижение нескольких целей одновременно: снижение затрат, повышение качества продукции и производительности труда. Эффективность достигается за счет расширения подразделений с низкой производительностью и заменой некачественной продукции высококачественной, что приводит к увеличению прибыли.

2. Определение целей сокращения затрат. Для установления конкретных целей сокращения затрат необходимо изучить опыт ведущих предприятий отрасли. Каждое производственное подразделение должно иметь свой собственный план сокращения затрат, ориентированный на снижение расходов, предусмотренных в бюджете.

3. Внедрение инноваций. Выбор конкретных инноваций и оценка их потенциала для повышения эффективности осуществляется совместно с сотрудниками. Такой подход не только максимизирует эффективность использования новых технологий, но и повышает мотивацию сотрудников, формируя позитивный корпоративный дух.

4. Использование нестандартных решений. Помимо заимствования эффективных моделей оптимизации у других предприятий, компаниям необходимо генерировать собственные идеи и искать нестандартные подходы к оптимизации производства.

5. Постоянный контроль результатов. Все принятые решения по оптимизации должны реализовываться согласно плану и иметь измеримый результат. Для отслеживания результатов создается группа контроллинга, которая фокусируется на ключевых направлениях производства, своевременно выявляет отклонения от плановых показателей и принимает оперативные управленческие решения для их устранения.

Одним из наиболее популярных и действенных подходов процесса оптимизации является бережливое производство – комплексный подход, основанный на принципах минимизации потерь и максимизации ценности для клиента. Ключевой особенностью Lean Production является сосредоточение на исключении всех видов непроизводительных затрат, будь то время, материалы, ресурсы или усилия. Эта методология активно внедряется в деятельность различных хозяйствующих субъектов, от крупных корпораций до небольших предприятий. Она позволяет улучшить качество продукции и услуг, снизить стоимость производства, сократить сроки выполнения заказов и, что важно, повысить уровень удовлетворенности клиентов. В основе бережливого производства лежит система методов оптимизации бизнес-процессов, которые позволяют идентифицировать и устранить неэффективности. К таким методам относится карта потока создания ценности, картирование процессов, сокращение переходов, устранение избыточных запасов и многие другие.

### **Заключение**

Таким образом, высокое качество продукции – один из ключевых элементов успешности предприятия. Основой качества продукции является правильно выстроенные процессы производства и их своевременный анализ и оптимизация. Среди множества подходов к совершенствованию процессов организаций выделяется бережливое производство, способное обеспечить необходимый уровень организации и детальности действий, не перестраивая производственные линии полностью, а лишь сокращая ненужные операции и вводя необходимые.

### Библиографический список

1. Громов А.И., Фляйшман А., Шмидт В. Управление бизнес-процессами: современные методы: монография. Люберцы: Юрайт, 2020. 367 с.
2. Гуцин В. FMCG. Как наладить бизнес-процессы, обойти конкурентов, встроиться в матрицу и закрепиться на полке. Санкт-Петербург: Питер, 2021. 84 с.
3. ГОСТ Р ИСО 9000–2015. Режим доступа: <https://rustestm.ru/wp-content/uploads/2021/10/gost-r-iso-9000-2015-sistemy-menedzhmenta-kachestva-osnovnye-polozeniya-i-slovar.pdf> (дата обращения: 07.07.2024).
4. Джестон Д., Нелис Й. Управление бизнес-процессами. Практическое руководство по успешной реализации проектов. М.: Символ, 2019. 512 с.
5. Дубовиков Б.А. Система управления качеством (Теоретическое обоснование и опыт применения системы бездефектного труда). Саратов: Саратовский ЦСМ им. Б.А. Дубовикова, ГУП «Типография № 6», 2006.
6. Еремеева Н.В. Планирование и анализ бизнес-процессов на основе построения моделей управления конкурентоспособности продукции. М.: Русайнс, 2023. 116 с.
7. Исаев Р.А. Секреты успешных банков: бизнес-процессы и технологии: пособие. М.: Инфра-М, 2019. 176 с.
8. Исаев Р.А. Банк 3.0: стратегии, бизнес-процессы, инновации: монография. М.: Инфра-М, 2020. 448 с.
9. Картамышев Н.А. Методы оптимизации производства на промышленном предприятии. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-optimizatsii-proizvodstva-na-promyshlennom-predpriyatii/viewer> (дата обращения: 07.07.2024).

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Зеленский Дмитрий Алексеевич – студент УКБ-20Э1, e-mail: chymnoyze@gmail.com*

### INFORMATION ABOUT AUTHOR

*Zelenskiy Dmitry A. – student UKB-2E1, e-mail: chymnoyze@gmail.com*

**Научный руководитель  
Романенко Елена Васильевна, д-р экон. наук,  
заведующая кафедрой «Экономика, логистика и управление качеством»;  
ФГБОУ ВО «СибАДИ»**

УДК 504  
EDN VGWLVP



## ВНЕДРЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ ВСЕОБЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ДЛЯ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Д.И. Усольцев, Е.В. Романенко

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
Омск, Россия*

**Аннотация.** В статье рассмотрены актуальные проблемы внедрения концепции всеобщего управления качеством в деятельности предприятий строительства инженерных коммуникаций для газоснабжения. Исследованы основные концепции использования TQM (всеобщее управление качеством). Предложены этапы внедрения концепции всеобщего управления качеством на предприятиях строительства инженерных коммуникаций для газоснабжения.

**Ключевые слова:** концепция, всеобщее управление качеством, предприятия строительства, инженерные коммуникации

## IMPLEMENTATION OF THE CONCEPT OF UNIVERSAL QUALITY MANAGEMENT IN THE ACTIVITIES OF ENTERPRISES IN THE CONSTRUCTION OF ENGINEERING COMMUNICATIONS FOR GAS SUPPLY

D.I. Usoltsev, E.V. Romanenko

*The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),  
Omsk, Russia*

**Abstract.** The actual problems of implementing the concept of total quality management in the activities of gas utility construction enterprises are considered in the article. The basic concepts of using TQM (total quality management) have been explored. Stages of implementation of the concept of total quality management at construction enterprises, engineering communications for gas supply were proposed.

**Keywords:** concept, universal quality management, construction enterprises, engineering communications

### Введение

Одним из важнейших направлений развития отечественной экономики является модернизация и совершенствование инфраструктуры жизнеобеспечения, в том числе систем газоснабжения. Надежность, безопасность и бесперебойность поставок газа потребителям являются ключевыми факторами, определяющими экономическую стабильность и качество жизни граждан.

В этих условиях особое значение приобретает внедрение современных методов управления качеством в строительстве инженерных коммуникаций для газоснабжения. Концепция Всеобщего управления качеством (TQM) предлагает комплексный подход к обеспечению высокого качества на всех этапах жизненного цикла – от проектирования до эксплуатации газовых сетей.

Актуальность данной темы обусловлена необходимостью повышения эффективности и результативности строительной деятельности в сфере газоснабжения. Внедрение принципов TQM позволяет организовать системную работу по предупреждению дефектов, снижению издержек, вовлечению персонала и удовлетворению требований всех заинтересованных сторон.

**Основные концепции использования TQM**

В основе внедрения TQM (Всеобщего управления качеством) в строительстве инженерных коммуникаций для газоснабжения лежит концепция У. Шухарта [1]. Основные положения концепции У. Шухарта [2], имеющие отношение к этой области, представлены в таблице 1.

*Таблица 1*  
**Основные положения концепции У. Шухарта**

*Table 1*  
**Main provisions of W. Schuchart's concept**

Положения	Основные характеристики
Цикл PDCA (Plan–Do–Check–Act)	– планирование строительства, проектирование инженерных систем; – выполнение строительно-монтажных работ; – контроль качества выполнения и соответствия требованиям; – корректирующие действия для улучшения
Статистическое мышление и анализ данных	– использование статистических методов контроля качества; – анализ данных о дефектах, отклонениях, сбоях в процессах; – принятие решений на основе фактических данных
Ориентация на потребителя	– учет требований заказчиков и потребителей газоснабжения; – обеспечение надежности, безопасности и бесперебойности поставок газа; – постоянное улучшение качества услуг газоснабжения
Вовлечение персонала	– обучение и развитие компетенций специалистов; – создание культуры ответственности за качество; – мотивация к непрерывным улучшениям

Применение идей У. Шухарта позволяет системно внедрять принципы TQM в строительстве инженерных коммуникаций для газоснабжения, обеспечивая высокое качество и надежность объектов газовой инфраструктуры.

Внедрение TQM (Всеобщего управления качеством) в строительстве инженерных коммуникаций для газоснабжения может успешно опираться на концепцию «спирали качества услуги» Д. Джурана [2]. Основные этапы применения «спирали качества услуги» Д. Джурана в данной сфере представлены в таблице 2.

*Таблица 2*  
**Основные этапы применения «спирали качества услуги» Д. Джурана**

*Table 2*  
**Main stages of application of D. Juran's «service quality spiral»**

Этапы	Характеристика работ
1. Определение требований и ожиданий потребителей услуг газоснабжения	– выявление потребностей жителей, промышленных и коммерческих потребителей в надежном и бесперебойном газоснабжении; – учет требований безопасности, экологичности, удобства эксплуатации
2. Проектирование и разработка инженерных систем газоснабжения	– разработка проектов газовых сетей, узлов учета, систем защиты и т.д.; – выбор оптимальных технических решений, материалов, оборудования
3. Установление процессов строительства и монтажа систем газоснабжения	– разработка технологий и регламентов строительно-монтажных работ; – создание системы входного контроля и приемки выполненных работ
4. Обучение и подготовка персонала, выполняющего строительство и монтаж	– повышение квалификации строителей, монтажников, сварщиков; – обучение правилам безопасности и контроля качества
5. Строительство и ввод в эксплуатацию инженерных систем газоснабжения	– реализация проектных решений и монтажных работ; – проведение комплексных испытаний, пусконаладочных работ

*Продолжение таблицы 2*

6. Оценка качества, надежности и удовлетворенности потребителей	– анализ показателей бесперебойности, аварийности, энергоэффективности; – изучение уровня удовлетворенности потребителей газоснабжением
7. Обратная связь для улучшения качества услуг газоснабжения	– разработка корректирующих действий по результатам оценки; – непрерывное совершенствование проектных решений, технологий, компетенций

Применение «спирали качества услуги» Д. Джурана позволяет комплексно внедрить принципы TQM в строительство инженерных коммуникаций для газоснабжения, ориентируясь на требования потребителей и обеспечивая качество на всех этапах жизненного цикла.

Еще одним ученым, занимавшимся проблемами управления качеством, был Ф. Кросби [2], разработавший концепцию ZD (ноль дефектов) – «бездефектное изготовление продукции». Основные принципы и подходы Кросби, актуальные для данной сферы, представлены в таблице 3.

*Таблица 3*  
**Концепция Ф. Кросби ZD (ноль дефектов) – «бездефектное изготовление продукции»**

*Table 3*  
**F. Crosby's concept of ZD (zero defects) - "defect-free manufacturing of products"**

Принципы	Сущность
1. Установка стандарта «ноль дефектов» как целевого показателя качества	– стремление к абсолютному отсутствию дефектов и нарушений при строительстве; – обеспечение высокого уровня безопасности и надежности газовых сетей
2. Предупреждение дефектов, а не их исправление	– акцент на профилактике, а не на контроле или инспекции; – встраивание качества в технологические процессы строительства
3. Измерение и оценка качества на постоянной основе	– разработка системы контроля качества и ключевых показателей; – мониторинг выявленных дефектов, их причин и своевременное реагирование
4. Обучение и вовлечение персонала	– повышение компетенций строителей, монтажников, инженеров; – создание культуры ответственности за качество на всех уровнях; – мотивация сотрудников к достижению «ноля дефектов»
5. Признание и поощрение достижений в области качества	– награды и поощрения за выявление и предотвращение дефектов; – создание системы признания успехов в улучшении качества

47

Применение концепции «ноля дефектов» Кросби позволяет сфокусировать усилия на предупреждении дефектов и переходе от реактивного (исправляющего) подхода к проактивному (предупреждающему) управлению качеством в строительстве газовых коммуникаций.

Автор японского варианта комплексного управления качеством К. Исикава [3] выделил следующие концептуальные положения, основные идеи и инструменты К. Исикавы, применимые в данной сфере, представлены в таблице 4.

*Таблица 4*  
**Концепция К. Исикава**

*Table 4*  
**Concept of K. Ishikawa**

1. Диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма)	– выявление и анализ факторов, влияющих на качество строительства; – определение коренных причин дефектов, брака, нарушений; – разработка мер по устранению выявленных проблем
2. Контроль качества на всех этапах	– статистическое управление качеством на протяжении всего цикла; – непрерывный мониторинг и анализ данных по качеству; – принятие своевременных корректирующих действий

Продолжение таблицы 4

3. Вовлечение и обучение персонала	– развитие навыков использования инструментов контроля качества; – создание атмосферы ответственности и приверженности качеству; – поощрение инициатив сотрудников по улучшению процессов.
4. Ориентация на потребителей газоснабжения	– глубокое понимание требований и ожиданий потребителей; – проектирование и строительство систем газоснабжения, отвечающих их нуждам; – обеспечение высокого уровня надежности, безопасности, экологичности.
5. Кружки контроля качества	– создание групп сотрудников для решения проблем качества; – вовлечение работников в процессы непрерывного улучшения; – обмен опытом и распространение лучших практик.

Применение инструментов и подходов К. Исикавы позволяет обеспечить системный подход к управлению качеством в строительстве газовых инженерных коммуникаций, фокусируясь на предупреждении дефектов и вовлечении персонала.

### Этапы внедрения концепции TQM

Основные этапы внедрения концепции всеобщего управления качеством (TQM) [4, 5] на предприятии, занимающемся строительством инженерных коммуникаций для газоснабжения, могут включать определенные этапы, представленные в таблице 5.

*Таблица 5*  
**Этапы внедрения концепции TQM**

*Table 5*  
**Stages of TQM concept implementation**

Этапы	Содержание
Оценка текущего состояния системы менеджмента качества	Анализ уровня брака и дефектов на различных этапах строительства газовых коммуникаций. Идентификация ключевых проблем, влияющих на качество выполняемых работ. Оценка удовлетворенности заказчиков (газовых компаний) качеством построенных объектов
Разработка политики и целей в области качества	Формулирование видения, миссии и стратегических целей предприятия в сфере повышения качества строительства. Донесение политики и целей качества до всех сотрудников
Формирование организационной структуры управления качеством	Назначение ответственных за качество на уровне руководства, подразделений и производственных участков. Создание рабочих групп и команд по улучшению качества с участием персонала
Обучение и развитие компетенций персонала	Реализация программ обучения методам и инструментам TQM для руководителей и специалистов. Внедрение системы постоянного повышения квалификации сотрудников в области управления качеством
Внедрение методов и инструментов TQM	Использование концепции «ноля дефектов» Кросби для предупреждения возникновения ошибок. Внедрение системы 5S для организации рабочих мест и повышения дисциплины
Вовлечение персонала в процессы улучшения	Формирование корпоративной культуры, ориентированной на качество. Стимулирование инициативы сотрудников по выявлению и решению проблем. Проведение регулярных совещаний по качеству с участием всех заинтересованных сторон
Мониторинг и непрерывное совершенствование	Разработка системы ключевых показателей качества строительства газовых коммуникаций. Регулярный анализ данных, устранение причин дефектов и реализация корректирующих мер. Применение цикла PDCA для постоянного улучшения процессов

Последовательное выполнение данных этапов позволит предприятию, занимающемуся строительством газовых коммуникаций, внедрить комплексную систему всеобщего управления качеством, обеспечив высокое качество работ, снижение издержек и рост удовлетворенности заказчиков [6, 7].

Несмотря на наличие в каждой организации комплексной системы обеспечения качества, в ходе исследования были выявлены следующие ключевые проблемы предприятий по строительству инженерных коммуникаций для газоснабжения, требующие дальнейшего совершенствования:

1. Недостаточная автоматизация бизнес-процессов. Отмечается недостаточный уровень автоматизации основных производственных и управленческих процессов. Значительная часть работ, связанных с планированием, контролем и документооборотом, все еще выполняется вручную. Это снижает оперативность и эффективность управления, повышает вероятность возникновения ошибок.

2. Недостаточная гибкость и адаптивность к изменениям. Существующая организационная структура и система управления недостаточно гибки, что затрудняет реагирование на изменения внешней среды. Отсутствуют механизмы быстрого внесения изменений в нормативную и методическую документацию, что снижает адаптивность системы менеджмента качества.

3. Недостаточная вовлеченность персонала. Несмотря на наличие системы мотивации, наблюдается недостаточный уровень вовлеченности персонала в процессы постоянного улучшения качества. Сотрудники не всегда проявляют инициативу в выявлении и устранении проблем, что ограничивает потенциал организации к развитию.

4. Несовершенство системы управления рисками. Существующая система управления рисками в области качества недостаточно формализована и интегрирована в общую систему менеджмента. Отсутствуют четкие механизмы идентификации, оценки и реагирования на риски на регулярной основе.

5. Необходимость развития навыков проектного управления. Несмотря на наличие опыта реализации проектов, в организации недостаточно развиты компетенции в области проектного управления. Это снижает эффективность реализации мероприятий по улучшению качества и повышению операционной эффективности.

Для решения указанных проблем организациям необходимо реализовать следующие ключевые мероприятия: внедрить современные информационные системы управления производством и качеством; оптимизировать организационную структуру и бизнес-процессы, повысить их гибкость; усилить программы по развитию вовлеченности и компетенций персонала; внедрить комплексную систему управления рисками в области качества; развить методологию и навыки проектного управления в организациях [8, 9].

### Заключение

Таким образом, реализация данных мероприятий позволит повысить эффективность системы менеджмента качества, обеспечить ее большую адаптивность к изменениям, а также вывести деятельность организации в области обеспечения качества газоснабжения на новый, более высокий уровень.

### Библиографический список

1. Шухарт У.А. Экономический контроль качества выпускаемой продукции. М.: Государственное издательство, 1939. 509 с.
2. Всеобщее управление качеством. Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья: Всеобщее\\_управление\\_качеством](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Всеобщее_управление_качеством) (дата обращения: 07.07.2024).
3. Исикава К. Японские методы управления качеством. М.: Экономика, 1988. 440 с.
3. История возникновения TQM. Режим доступа: [https://studwood.ru/1012444/menedzhment/istoriya\\_vozniknoveniya](https://studwood.ru/1012444/menedzhment/istoriya_vozniknoveniya) (дата обращения: 07.07.2024).
4. Адлер Ю.П. TQM для скептиков // Методы менеджмента качества. 2005. № 2. С. 10–15.
5. Бабич Т.Н., Мерзликина Е.В. Всеобщее управление качеством (TQM) // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Т. 10, № 1. С. 2–38.
6. Горбашко Е. А. Управление качеством: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2022. 397 с. (Высшее образование). ISBN978–5–534–14539–7. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488696> (дата обращения: 07.07.2024).

7. Пыхов С.И., Позднякова Ж.С. Управление качеством: учебное пособие. Челябинск: ОУ ВО «Южно-Уральский технологический университет», 2021. 181 с. Режим доступа: <https://www.inuесо.ru/rio/2021/978-5-6044299-9-0.pdf> (дата обращения: 07.07.2024).

8. Тебекин А.В. Управление качеством: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2022. 410 с. ISBN 978-5-534-03736-4 // Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488819> (дата обращения: 30.05.2024).

9. Бабич Т.Н., Мерзликина Е.В. Управление качеством: учебное пособие. М.: ИНФРА-М.: 2019. 206 с.

### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

*Усольцев Дмитрий Игоревич – студент УКб-20Э1; e-mail: mikrolabpp@gmail.com*

*Романенко Елена Васильевна – д-р экон. наук, заведующая кафедрой «Экономика, логистика и управление качеством»; e-mail: romanenko-ev65@yandex.ru*

### **INFORMATION ABOUT AUTHORS**

*Usoltsev Dmitry I. – student; e-mail: mikrolabpp@gmail.com*

*Romanenko Elena V. – Doctor of Economics, Head of the Department «Economics, Logistics and Quality Management», e-mail: romanenko-ev65@yandex.ru*

УДК 330  
EDN VLTPZW



## К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СКЛАДА В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

**Е.О. Чебакова**

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В статье рассмотрены условия эффективного функционирования склада, влияние внутренних и внешних факторов на эффективность функционирования склада в цепи поставок. Сделан вывод о том, что рационализация использования складских площадей и технологических процессов приводит к улучшению качества обслуживания клиентов и дальнейшему снижению затрат на складскую деятельность.

**Ключевые слова:** логистическая система, склад, логистические процессы, эффективность, технологические процессы

## ON THE ISSUE OF ENSURING EFFECTIVE THE FUNCTIONING OF THE WAREHOUSE IN THE LOGISTICS SYSTEM

**E.O. Chebakova**

*The Siberian State Automobile and Highway University,  
Omsk, Russia*

**Abstract.** The concept, essence and forms of tax control are investigated in the article. Tax control as an instrument of economic security of the state was considered. An analysis of the effectiveness of the activities of tax authorities in the framework of tax audits was carried out. It is concluded that the activities of tax authorities are related to ensuring the economic security of the state through the implementation of their functional responsibilities.

**Keywords:** logistics system, warehouse, logistics processes, efficiency, technological processes

### Введение

Склад является неотъемлемой частью логистической цепи поставок, которая устанавливает основные требования к оптимальному функционированию складской деятельности предприятия, в том числе технологические требования к системе хранения товара. Из-за разнообразия товарного ассортимента возникает потребность в разработке новых технологических и планировочных решений для складских помещений, с учетом потребности в использовании различного складского оборудования. Такой подход позволит повысить уровень рентабельности склада и обеспечить реализацию основных его функций.

### Теоретические аспекты логистики складирования и сущность эффективного функционирования склада

Склад как элемент логистической системы должен гибко адаптироваться к постоянно меняющимся требованиям грузополучателей, причем спрос на некоторые требования может совершенно непредсказуемо колебаться. Поэтому причин использования складов в логистической цепи множество [1]:

– координация и выравнивание спроса и предложения в снабжении и распределении товара;

- уменьшение логистических издержек;
- гарантия максимального удовлетворения клиентского спроса;
- поддержание условий для активной стратегии сбыта;
- расширение географического охвата на рынке;
- постоянное снабжение конечных потребителей с целью создания у них запасов;
- создание гибкой политики обслуживания клиентов.

В настоящее время существует ряд основных задач, решение которых может способствовать рациональному функционированию складской деятельности на предприятии:

1. Задача выбора между использованием собственного склада, складом общего пользования и приобретением склада в лизинг. Это одна из основных проблем в логистике складирования. При использовании складов общего пользования компания может гибко планировать потребность в площадях с изменением объема хранимого товара, а также быстро реагировать на условия изменяющихся запросов поставщиков, клиентов, сезонность спроса и т.д. При этом собственный склад защищает от роста арендных ставок при возникновении на рынке дефицита складских площадей. В последние годы наблюдается тенденция использовать склады общего пользования, что позволяет организациям заниматься своими ключевыми операциями, применяя опыт компаний, специализирующихся на складировании.

2. Выбор рационального количества складов и их размещение в складской сети. Средние и малые предприятия, как правило, имеют территориальные ограничения – продвижение товара в одном или несколько близко расположенных регионах, и часто имеют один склад. Для крупных организаций такая задача имеет более сложный характер. При принятии решения о том, какое количество складов необходимо, следует рассмотреть ряд факторов, среди которых можно выделить:

- транспортные расходы на доставку товара на склад;
- расходы на содержание запасов;
- расходы, связанные с эксплуатацией складского помещения;
- расходы на управление складской системой;
- потери продаж из-за удаления склада от потребителей.

Также целесообразно определить факторы, влияющие на размещение складов в складской сети:

- местоположение складов поставщиков и объемы их поставок;
- местоположение ключевых клиентов предприятия;
- доступность транспортной инфраструктуры;
- ставки арендной платы.

3. Выбор места расположения склада и его мощность. При определении мощностей склада необходимо учитывать сроки хранения товаров, а также требования, предъявляемые к ним по условиям хранения, четко определить тип и вид хранимого товара. Размещение складов должно обеспечивать минимальное расстояние перевозки грузов.

Критерии выбора месторасположения склада могут быть следующими:

- арендные ставки и налоги, которые все еще являются ключевым критерием при выборе места расположения склада;
- доступность рабочей силы, трудовые навыки работников и затраты на заработную плату, напрямую связаны с местной демографией, а дефицит рабочей силы может еще привести к низкому уровню обслуживания клиентов;
- дорожные условия – разрушенное дорожное покрытие, перегруженные автомагистрали влияют на время доставки (соблюдение сроков), повышенный расход топлива и на уровень аварийности;
- размещение транспортной инфраструктуры – близость к аэропорту, железнодорожным станциям и портам, так как приоритет должен быть у тех видов транспорта, которые являются основными.

4. Правильный выбор системы складирования на предприятии. Эта проблема является особенно важной для собственного склада, так как рентабельность напрямую зависит от рационального использования емкости склада, что в первую очередь обеспечивается правильно выбранной системой складирования.

**Логистические процессы, протекающие на складе и показатели их эффективности**

Для рациональной организации и планирования логистического процесса на складе необходимо (рисунок) [1]:

- организовать работы по разгрузке, приемке и размещению товара на хранение без образования очередей и простаивания оборудования;
- согласовать со всеми смежными службами (снабжение, сбыт, транспортный отдел и др.) работу по отгрузке заказов с соблюдением сроков доставки, ассортимента, количества и качества товара;
- обеспечить равномерность поступления товара на склад без пиковых нагрузок;
- механизировать (при необходимости автоматизировать) все технологические операции на складе при условии повышения производительности труда и роста объема выполняемых работ;
- обосновать требуемые площади по всем технологическим зонам склада для рациональной грузопереработки, что обеспечит минимальные потребности в материальных и трудовых ресурсах, затрат времени и финансовых средств;
- соблюдать безопасные условия труда, избегать переутомления работников, соблюдать норму выработки на одного рабочего.

Следует отметить, что инновационные виды обеспечения эффективности складирования и грузопереработки на основе автоматизации подтверждают необходимость внедрения и рентабельность роботизации складских процессов в условиях увеличения объемов заказов. Можно привести научно-исследовательскую параллель, в пользу вывода о том, что инструментальное обеспечение полностью укомплектованного роботами склада приносит существенную выгоду, реализованную в виде снижения ошибок, возможных аварий, негативности человеческого фактора, потерь и минимизации рискообразующих факторов. Также одним из основных плюсов роботизации складских процессов является максимально эффективное использование складских площадей, повышение оборачиваемости товаров на 1 кв. м, экономия фонда оплаты труда, увеличение уровня заработных плат сотрудников за счет увеличения производительности [2].

Был проведен SWOT-анализ ряда торговых компаний, благодаря которому были выявлены наиболее типичные нарушения и проблемы в работе склада:

1. Ошибки при размещении товара на складе – клиентам выдавался не тот товар.
2. В момент инвентаризации из-за большого объема документов в программе неверно фиксировались остатки товара и их количество в целом.
3. Неликвидный товар, который появляется из-за захламленности склада или из-за морального устаревания товара.



Рисунок – Логистические процессы на складе

Figure – Logistics processes in the warehouse

Умение планировать и контролировать последовательность всех логистических процессов на складе позволит свести к минимуму потери времени и эффективно выстроить обслуживание клиентов. Так на каждом складе повторяется цикл действий: приемка, размещение, хранение, комплектация, инвентаризация, отгрузка и цикл действий, связанных с обработкой товара. Как было отмечено ранее, каждое предприятие является звеном в логистической цепи поставок, которая представляет собой сложную структуру, отражающую предоставленные поставщикам и потребителям логистические услуги. Рациональное функционирование складской деятельности предприятия является главным условием для сглаживания неравномерности материального потока в логистической системе. Исходя из этого, управление складом играет важную роль в эффективности управления цепи поставок [3].

При создании эффективной системы хранения необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Учитывать внешние и внутренние факторы, влияющие на предприятие, исходя из этого принимать индивидуальные решения при планировке складского помещения.
2. Необходимо четко определить функциональные задачи складского помещения.
3. Расходы, затрачиваемые на складскую деятельность предприятия, должны быть экономически обоснованы.
4. Обеспечить соблюдение основного назначения склада (хранение, концентрация запасов, выполнение заказов клиентов).
5. Автоматизация процесса определения места для размещения товара на хранение.

Для автоматизации сбора данных о габаритных размерах груза и его весе можно использовать специальные устройства для измерения размеров, кроме того, они могут ускорить процесс приемки товара, его размещение, а также процесс получения данных о размерах входящего груза. Такое программное обеспечение, как планировщики помещения и системы управления трудовыми ресурсами позволят правильно распределить необходимое количество персонала, при этом прогнозируя поставки, которые предстоит принять складу.

Логистические процессы должны обязательно включать в себя ряд стандартов по работе на предприятии, которые бы охватывали все технологические возможности в операциях, такие как погрузка и выгрузка груза, проверка качества товара при его приемке, пересчет этого товара по количеству, хранение товара на территории склада и еще много других функций. Если склад не может разместить груз в месте удобном с точки зрения его отбора при формировании заказа, то это может привести к снижению производительности работы склада.

Существует ряд преимуществ, когда груз размещен рационально:

1. Обеспечение безопасности хранящегося груза, а также безопасности сотрудников склада.
2. Складские площади используются максимально эффективно.
3. Время по поиску груза сведено к минимуму.
4. Сокращены внутрискладские передвижения подъемно-транспортного оборудования и линейного персонала склада.

Обеспечить высокий уровень логистического обслуживания можно только благодаря четким представлениям функций каждого участника процесса в любой ситуации. Документы, в которых прописаны все процессы, должны быть легко читаемы, разборчивы и понятны каждому сотруднику компании. Рассмотрим такие процессы на складе как комплектация, упаковка и отгрузка.

Комплектация заказа – это такой складской процесс, при котором происходит сбор товара на складе для выполнения заказов клиентов. Это самый дорогостоящий процесс, протекающий на складе предприятия, расходы составляют до 55% от общих операционных издержек склада, поэтому рациональное распределение всех видов ресурсов позволит предприятию значительно сократить расходы и значительно повысить эффективность работы склада.

Упаковка – это такой складской процесс, при котором выбранные товары объединяют и подготавливают к отправке клиентам. Одна из основных задач процесса упаковки – это сведение повреждений к минимуму при дальнейшей транспортировке товара. Упаковка товаров должна соответствовать транспортным средствам, которые используются при их перевозке, а также средствам механизации/автоматизации при погрузке, разгрузке и складированию.

Отгрузка завершает логистический процесс на складе и дает начало движению груза со склада к грузополучателю/клиенту. Выполненная доставка груза считается успешной, если правильный груз правильно отсортирован и загружен надлежащим образом, а также отправлен

нужному грузополучателю/клиенту, при этом доставлен вовремя и безопасно, а также при надобности пройден через правильный режим транзита.

Таким образом, всю работу, выполняемую на складе, можно охарактеризовать двумя правилами:

1. Все последовательные действия в логистическом процессе грузопереработки товара на складе отражаются в первую очередь на клиентах, а от их удовлетворенности зависит выручка компании.

2. Весь товар, что поступает на склад и в дальнейшем передается клиенту, должен быть требуемого качества, в необходимом количестве, соответствующего ассортимента, чтобы не сталкиваться с возвратом товара и претензиями клиентов.

Анализ эффективности функционирования складов торговых компаний показал, что в большинстве случаев технологические процессы, протекающие на складе, несовершенны, а это влияет на уровень обслуживания клиентов. К 2024 году ассортимент компаний только увеличился, сотрудники склада загружены работой и часто не справляются с поставленными перед ними задачами, допускают ошибки при формировании заказов, из-за чего у компании возникают задержки при отгрузке товара клиенту, которые приводят к потерям выручки, а также к нарушению договорных отношений с клиентом компании [4].

### **Заключение**

Для эффективного функционирования предприятия в цепи поставок необходимо правильно организовать технологические процессы, протекающие на складе, а также рационально подобрать складское и подъемно-транспортное оборудование, соблюдая все нюансы при работе с тем или иным материальным потоком. Разработка складского технологического процесса позволяет формировать модели для последующего выбора операции, с дальнейшим повышением качества услуг и производительности труда. Рационально организованная работа склада предприятия может значительно снизить его издержки. Четко выстроенная работа на складе позволяет не только своевременно обслуживать клиентов, но и вводить в работу новый персонал, для дальнейшего расширения и ускорения работы.

### **Библиографический список**

1. Маликова Т. Е. Склады и складская логистика: учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2023. 157 с.
2. Халын А.В., Халын В.Г. Автоматизация систем складирования на основе внедрения логистических роботов // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 4-1. С. 133–136.
3. Логистика и управление цепями поставок: учебник и практикум для вузов / В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, Н. Г. Плетнева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2024. 359 с.
4. Борисова В.В., Гордей К.Г. Складская логистика как универсальный инструмент управления товаропотоками // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). № 4 (44). 2020. С. 40-43.

### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ**

*Чебакова Елена Олеговна – канд. Техн. наук, доц.; e-mail: elena\_chebakova@mail.ru*

### **INFORMATION ABOUT AUTHORS**

*Chebakova Elena O. – candidate of technical sciences, associate professor; e-mail: elena\_chebakova@mail.ru*