

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕТЕВОЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ**



СИБАДИ®



№ 2 (18) 2019

**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 (18)

июнь 2019 г.

Дата опубликования: 14.06.2019.

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»
Техника и технологии строительства
Научно-практический сетевой электронный журнал. Издаётся с 2015 г., Выходит 4 раз в год

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

№ 2 (18)
дата выхода в свет 14.06.2019

<p><i>Главный редактор Жигадло А.П.</i>, д-р пед. наук, канд. техн. наук, доц., ректор ФГБОУ ВО «СибАДИ». <i>Зам. главного редактора Корчагин П.А.</i>, д-р техн. наук, проф., проректор по научной работе ФГБОУ ВО «СибАДИ».</p> <p>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. Лис Виктор, канд. техн. наук, инженер - конструктор специальных кранов фирмы Либхерр - верк Биберах ГмбХ (Viktor Lis Dr-Ing. (WAK), Libherr-Werk Biberach GmbH), Mittelbiberach, Германия. Матвеев С.А., д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск. Миллер А.Е. д-р экон. наук, профессор ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, 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. Псаризнос Бэзил, доктора инженерных наук, профессор Национального технического университета, г. Афины, Греция. Щербаков В.С., д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «СибАДИ».</p>	<p><i>Editor-in-Chief – Zhigadlo A.P.</i>, doctor of pedagogical sciences, candidate of technical sciences, associate professor, rector, FSBEI HE «SibADI». <i>Deputy editor-in-chief – Korchagin P.A.</i>, doctor of technical sciences, professor, pro-rector for scientific research FSBEI HE «SibADI»</p> <p>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. Lis Victor, candidate of technical sciences, design-engineer of special cranes of Liebherr - Werk Biberach GmbH (Viktor Lis Dr-Ing. (WAK), Libherr-Werk Biberach GmbH), Mittelbiberach, Germany. Matveev S.A., doctor of technical sciences, professor, FSBEI HE «SibADI», Omsk. Miller A.E., doctor of economic sciences, professor OMGU of F.M. Dostoyevsky, Omsk. Mochalin S.M., doctor of technical sciences, professor, FSBEI HE «SibADI», Omsk. 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, FSBEI HE «SibADI», Omsk.</p>
--	---

Учредитель ФГБОУ ВО «СибАДИ».

Адрес учредителя: 644080, 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 644080, г. Омск, пр. Мира, 5, Россия.

Тел. (3812) 65-88-30. e-mail: ttc.sibadi@yandex.ru

Публикация статей произведена с оригиналов, подготовленных авторами
© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

М.Е. Агапов Эффективность рабочего процесса цепного траншейного экскаватора	4
Н.С. Галдин, О.В. Абдулаева Алгоритм расчета силы сопротивления передвижению мостового крана	9

РАЗДЕЛ II ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Е.Н. Алькаев, Л.Ф. Рахуба Сопоставление и анализ классификаций и методов испытаний грунтов по российским и зарубежным стандартам	17
А.Д. Бабаян, С.М.Аксёнова Моделирование геотехнического обследования фундаментов и оснований зданий	22
А.Д. Бабаян, С.М.Аксёнова Самовосстанавливающийся бетон: свойства и технология работы	28
А.П. Сильченко, И.С. Агофонов, Е.Ю. Гордеева, В.А. Зименс К вопросу об инженерных изысканиях в акватории реки Иртыш	35
А.К. Хусаинов, Е.В. Гурова Использование золы ТЭЦ в производстве силикатного кирпича	41

РАЗДЕЛ III ЭКОНОМИКА

Е.А. Бахматова, Д.И. Заруднев Подходы к классификации цепей поставок в логистике	46
А.А. Гельм Управление оборотными средствами на субъектах предпринимательства в сфере транспорта	52
В.П. Карась Трансформационные аспекты анализа финансово-хозяйственной деятельности субъекта предпринимательства в условиях инновационной экономики	56
К.Д. Минин Особенности налоговой системы российской федерации	61
В.О. Старкова Инновации на транспортных предприятиях	66
В.О. Халдеева, Е.В. Романенко Организация учета издержек субъекта предпринимательства автотранспортной сферы и их оптимизация в условиях инновационной экономики	72
Д.В. Шнайдер Инновационное развитие транспортного подразделения субъекта предпринимательской деятельности	77

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ЦЕПНОГО ТРАНШЕЙНОГО ЭКСКАВАТОРА

М.Е. Агапов

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

Аннотация. В статье рассматривается рабочий процесс цепного траншейного экскаватора с устройством управления рабочим органом в поперечной плоскости. Приводится описание взаимодействия между подсистемами сложной динамической системы рабочего процесса цепного траншейного экскаватора. В результате рассматриваются факторы влияющие на эффективность рабочего процесса и обосновывается критерий эффективности, позволяющий определить оптимальные параметры устройства управления рабочим органом в поперечной плоскости.

Ключевые слова: экскаватор, цепной траншейный экскаватор, рабочий процесс, сложная динамическая система, эффективность рабочего процесса, критерий эффективности.

Введение

В настоящее время высокими темпами идет строительство дорог и магистральных трубопроводов, что приводит к использованию землеройных машин (ЗМ). Большое распространение получили траншейные экскаваторы непрерывного действия такие как цепные траншейные экскаваторы (ЦТЭ) [1].

Траншейные экскаваторы предназначены для разработки траншей под различные коммуникации, включая магистральные трубопроводы. Эти экскаваторы могут использоваться при рекультивации земель, на присыпке дна траншей и засыпке их разрыхленным грунтом, на мелиоративных работах, на строительстве и ремонте дорог. Применение траншейных экскаваторов наиболее эффективно для прокладки коммуникаций вдоль дорог, в сельской местности, т.е. там, где необходимо вырезать длинные траншеи в короткие сроки, и где нет опасности повреждения существующих коммуникаций [1, 2].

Траншеи и выемки, выполненные ЦТЭ, должны удовлетворять всем предъявляемым требованиям. Технические характеристики экскаватора должны обеспечивать достижение нужного результата. Учитывая требования к траншеям и выемкам, производимым траншейным экскаватором, необходимо обеспечить правильную форму траншеи с вертикальными стенками и ровным дном без использования дополнительных усилий по зачистке дна траншеи и выравнивания стенок [1, 2, 3, 4].

Поэтому, с целью повышения эффективности и качества РП ЦТЭ, необходимо использовать определенную организацию управления РО с элементами автоматизации.

Основная часть

Траншея как временное земляное сооружение разрабатывается в зависимости от параметров прокладываемых коммуникаций. К траншеям в зависимости от назначения предъявляют определенные требования. В частности они касаются формы, прямолинейности и уклона траншеи и выражаются в предельных отклонениях различных параметров траншеи от проектной документации [3, 4].

Учитывая требования к траншеям и опыт использования ЦТЭ в различных условиях, можно рассмотреть РП ЦТЭ как сложную динамическую систему (рисунок 1), состоящую из взаимодействующих между собой подсистем: «Базовая машина», «Управление» и «Внешняя среда» [5, 6].

Базовая машина представлена подсистемами: «Остов», «Ходовое оборудование», «Рабочий орган», «Гидропривод».

Управление представлена подсистемами: «Оператор» и «Блок управления».

Внешняя среда представлен подсистемами: «Грунт» и «Микрорельеф».

Функционирование системы РП ЦТЭ заключается в следующем:

«Оператор» воспринимает информацию о состоянии базовой машины (A19, A4), на основании которой формирует управляющие воздействия на подсистему «Блок управления» (A1), задавая начальные параметры РП (глубина копания, угол наклона остова) и запуская процесс автоматизированного управления. Также «Оператор» может напрямую воздействовать гидропривод и управлять процессом в «ручном» режиме. (A15).

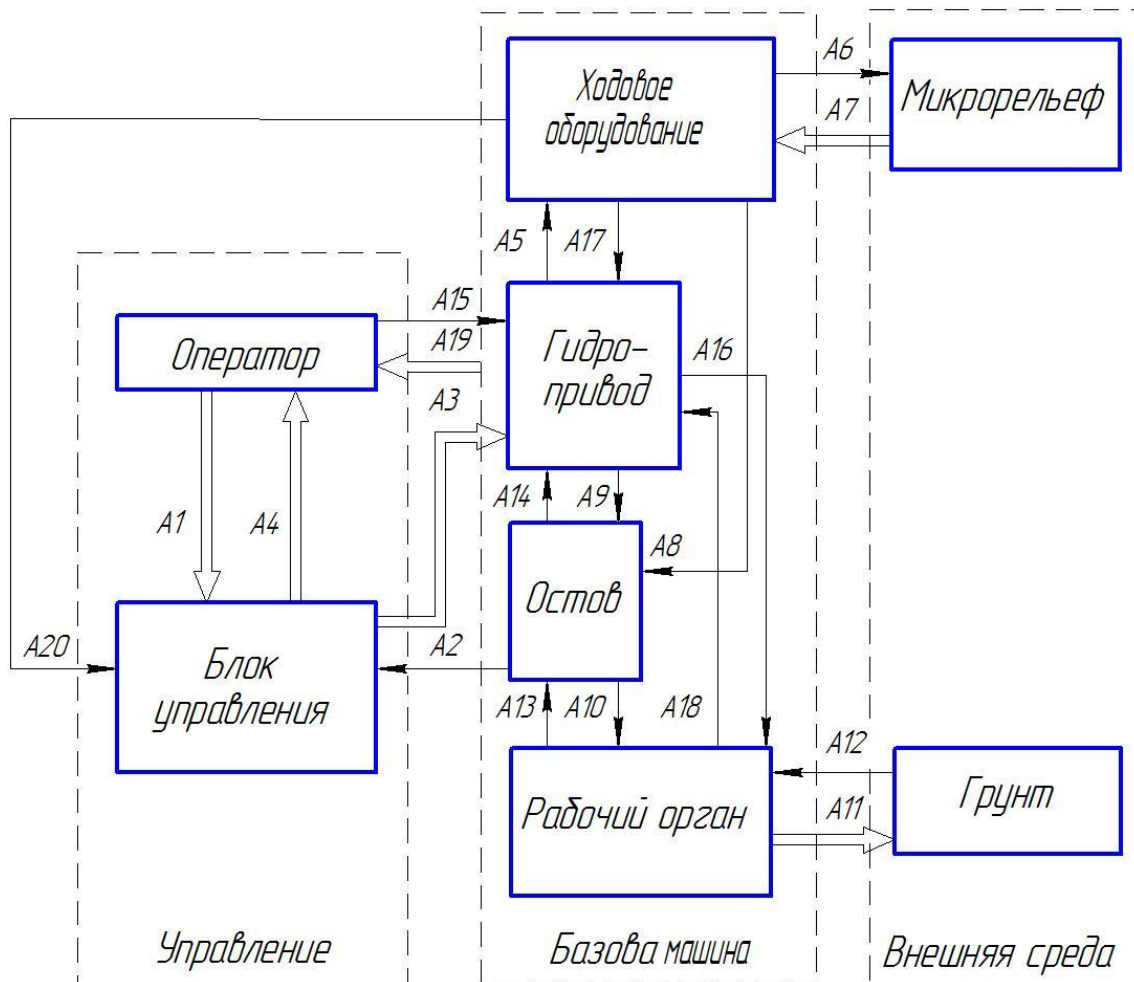


Рисунок 1 – Блок-схема сложной динамической системы рабочего процесса цепного траншейного экскаватора

При движении ЦТЭ «Ходовое оборудование» взаимодействует с поверхностью грунта (подсистема «Микрорельеф»), сглаживая микронеровности (A6) и перемещаясь левой и правой гусеницей в вертикальном направлении (A7). В результате этого взаимодействия происходит наклон остова ЦТЭ в поперечной плоскости (A8) и в конечном счете рабочего органа (A10).

«Рабочий орган», формируя траншею требуемой глубины и формы воздействует на «Грунт» (A11). В результате этого воздействия возникает сила, препятствующая перемещению рабочего органа в поперечной плоскости (A12), которая передается и на «Остов» (A13).

В результате информация о качестве РП с датчиков поступает на «Блок управления» (A2, A20), откуда, в соответствии с заданным алгоритмом производит оптимизационные расчеты и формируется сигнал (A3), направленный на компенсацию отклонений, появляющихся в результате работы ЦТЭ.

Во время работы гидропривода возникает обратное силовое воздействие и проходит по связям (A14, A17, A18)

В процессе работы ЦТЭ внешняя нагрузка резко изменяется в широких пределах. Оператор, управляющий машиной, не способен оптимально перераспределять управляющие сигналы,

достигая максимальной производительности экскаватора, и использовать технологическую возможность ЦТЭ, в силу своих психофизиологических свойств. Существует возможность возникновения кратковременного или даже длительного нарушения РП ЦТЭ. Поэтому, с целью повышения эффективности и качества РП ЦТЭ, применяется автоматизированное устройство управления. Электронный блок управления, получая информацию о текущем состоянии РП (A_5), в соответствии с заданным алгоритмом производит оптимизационные расчеты, исходя из условий эффективности, формирует управляющие воздействия (A_7) [7, 8].

РП ЦТЭ строится на взаимодействии большого числа элементов с различными параметрами. Оптимизируя эти параметры, возможно достичь повышения эффективности и качества РП. Эффективностью РП любой землеройной машины является результат работы по отношению к затратам ресурсов за единицу продукции. При этом показатель эффективности должен отражать все факторы, влияющие на рабочий процесс и на эффективность машины. Критерий эффективности требует обоснования и выбора рациональных технических параметров машины и устройства управления (УУ), определяющий технико-экономическую эффективность [5, 9].

Использование приведенных удельных затрат в качестве критерия эффективности РП является затруднительным в силу большого количества показателей [3,10]. Рациональным будет использовать такой параметр РП, как производительность ЦТЭ (Π), которая выражается единицей готовой продукции за учетное время, т.е. длиной отрытой траншеи.

В исследовании рассматривается УУ положением РО ЦТЭ в поперечной плоскости. Отсюда наряду с производительностью рассматривается точность и быстродействие, которые зависят от перерегулирования и времени переходного процесса. В свою очередь, перерегулирование и время переходного процесса зависят от ширины зоны нечувствительности УУ и скорости выдвижения штока гидроцилиндра, которая непосредственно отражает скорость изменения угла наклона остова экскаватора, а следовательно и РО в поперечной плоскости ($V_{y\text{зла}}$).

В результате, на показатели качества РП влияют такие факторы, как среднее квадратическое значение угла отклонения РО от гравитационной вертикали (γ_{cp}) и линейная скорость перемещения (V). Меньшее значение γ_{cp} обеспечит необходимую форму траншеи, что отражается на качестве разрабатываемой траншеи. Большая скорость перемещения ЦТЭ обеспечивает большую производительность машины.

К УУ положением РО предъявляют требования по обеспечению устойчивости. Количественная оценка устойчивости оценивается при помощи коэффициента колебательности (M), определяющегося из выражения [11]:

$$M = \frac{A_{\max 2}}{A_{\max 1}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где $A_{\max 1}$ и $A_{\max 2}$ – значения двух соседних максимальных отклонений переходной характеристики от установившегося или заданного значения при [11]:

$$\frac{dA_{\max 1}}{dt} = \frac{dA_{\max 2}}{dt} = 0. \quad (2)$$

При коэффициенте колебательности 100% и больше система будет неустойчивой. Если система устойчива, то коэффициент колебательности M будет лежать в пределах от 0 до 99%. Коэффициент колебательности будет стремиться к 0, если переходный процесс является апериодическим и соответственно система будет абсолютно устойчивой. Для наиболее устойчивой работы коэффициент колебательности (M) должен стремиться к нулю [11].

Повышение эффективности возможно путем уменьшения среднего квадратического значения угла отклонения РО от гравитационной вертикали, и достижения абсолютной устойчивости УУ, оцениваемой коэффициентом колебательности (M) при минимальном времени регулирования, что достигается при максимальной скорости изменения угла наклона рабочего органа в поперечной плоскости ($V_{y\text{зла}}$).

Исходя из цели работы, выберем основные показатели, характеризующие эффективность рабочего процесса ЦТЭ:

- 1) среднее квадратическое значение угла отклонения рабочего органа от гравитационной вертикали ($\gamma_{cp} \rightarrow 0$) – показатель точности;
- 2) коэффициент колебательности ($M=0$) – быстродействие устройства управления;
- 3) скорость изменения угла наклона рабочего органа в поперечной плоскости ($V_{угла} \rightarrow \max$) – минимальное время регулирования;
- 4) линейная скорость движения ЦТЭ ($V, \text{ м/с} \rightarrow \max$) – максимальная производительность.

Целевыми функциями критерия эффективности рабочего процесса ЦТЭ могут служить:

$$\begin{cases} \gamma_{cp} \rightarrow 0; \\ \Pi \rightarrow \max. \end{cases} \quad (3)$$

При этом необходимо отметить, что во время рабочего процесса устройство управления РО не в состоянии мгновенно изменить его положение при компенсации отклонения РО от гравитационной вертикали для создания наиболее правильной формы траншеи необходимо уменьшать скорость движения ЦТЭ. Это позволит сократить участок траншеи с нарушенной формой. Отсюда можно заключить, что существует связь между производительностью (Π) и средним квадратическим значением угла отклонения РО от гравитационной вертикали (γ_{cp}), которые в свою очередь зависят от скорости наклона РО в поперечной плоскости ($V_{угла}$) и линейной скорости ЦТЭ (V). Т.е. для большей производительности (Π), должна быть больше скорость наклона РО в поперечной плоскости ($V_{угла}$). В результате появится перерегулирование, что пагубно повлияет на время регулирования и быстродействие.

Если невозможно одновременно достичь наилучших значений всех необходимых параметров, то для получения наибольшего эффекта необходимо определить рациональное соотношение между этими параметрами.

Так как получение идеальных значений затруднительно, можно предположить, что среднее квадратическое значение угла отклонения рабочего органа от гравитационной вертикали не будет равно нулю. Оно будет зависеть от ширины зоны нечувствительности автоматической системы управления. Также и производительность не может быть бесконечно большой. Поэтому еще одной целевой функцией критерия эффективности рабочего процесса будет являться соотношение между целевыми функциями среднего квадратического значения угла отклонения рабочего органа от гравитационной вертикали и производительности к наилучшим значениям этих целевых функций. Это соотношение можно представить следующим образом:

$$\frac{\Pi(V_{угла}, V)}{\Pi'(V_{угла}, V)} + \frac{\gamma'(V_{угла}, V)}{\gamma(V_{угла}, V)} \rightarrow \max, \quad (4)$$

где $\Pi(V_{угла}, V)$ – целевая функция производительности в зависимости от скорости изменения угла наклона РО поперечной плоскости и линейной скорости экскаватора, $\Pi'(V_{угла}, V)$ – наилучшее значение производительности в зависимости от скорости изменения угла наклона РО поперечной плоскости и линейной скорости экскаватора, $\gamma(V_{угла}, V)$ – целевая функция среднего квадратического значения угла отклонения рабочего органа от гравитационной вертикали в зависимости от скорости изменения угла наклона РО поперечной плоскости и линейной скорости экскаватора, $\gamma'(V_{угла}, V)$ – наилучшее значение среднего квадратического значения угла отклонения рабочего органа от гравитационной вертикали в зависимости от скорости изменения угла наклона РО поперечной плоскости и линейной скорости ЦТЭ.

На переменные целевых функций критерия эффективности наложены некоторые ограничения:

$$\begin{cases} V_{угла\min} < V_{угла} \leq V_{угла\max}; \\ V_{\min} < V \leq V_{\max}. \end{cases} \quad (5)$$

Заключение

Проведенные исследования позволяют выявить направление научного изыскания для определения оптимальных параметров УУ РО ЦТЭ в поперечной плоскости. Что в конечном итоге приведет к совершенствованию ЦТЭ, как землеройной машины, т.е. повышению качества выполняемых работ путем производства траншеи правильной геометрической формы без использования «доделочных» работ. Рассмотренный рабочий процесс ЦТЭ предполагает создание алгоритма работы УУ РО ЦТЭ в поперечной плоскости для определения последовательности выработки управляющих сигналов для компенсации отклонения РО при перемещении ЦТЭ по неподготовленной поверхности грунта.

Библиографический список

1. Агапов М.Е. Использование траншейных экскаваторов при возведении газо- и нефтепроводов // Сборник трудов региональной научно-технической конференции молодых ученых, студентов, аспирантов (с международным участием) ОИВТ (филиал) ФГОУ ВПО «НГАВТ». Омск. 2010. С. 174-177.
2. Агапов М.Е. Устройство управления положением рабочего органа в поперечной плоскости цепного траншейного экскаватора // Вестник СибАДИ. 2015. № 1 (41). С. 7-10.
3. СНИП. 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Москва: ЦИТП, 2003. 29 с.
4. СНИП. 3.05.04-85. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Москва: ЦИТП, 1990. 48 с.
5. Сухарев Р.Ю. Совершенствование системы управления рабочим органом цепного траншейного экскаватора: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.04 / Сухарев Роман Юрьевич. Омск, 2008. 170 с.
6. Щербаков В.С. Научные основы повышения точности работ, выполняемых землеройно-транспортными машинами: дис. д-ра техн. наук: 05.05.04 / Щербаков Виталий Сергеевич. Омск : СибАДИ, 2000. 416 с.
7. Агапов М.Е. Система управления цепного траншейного экскаватора // Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий сибери и арктики: вклад науки: материалы международной научно-практической конференции [электронный ресурс]. Омск: СибАДИ, 2014. С. 43-45.
8. Гончаров А.А. О точности геометрических параметров в строительстве // Промышленное и гражданское строительство. Москва: ООО "Издательство ПГС". 2003. № 1. С. 53-54
9. Щербаков В.С., Сухарев Р.Ю. Совершенствование системы управления рабочим органом цепного траншейного экскаватора: монография. Омск: СибАДИ, 2011. 149 с.
10. Алексеева Т.В., Щербаков В.С. Оценка и повышение точности земле-ройно-транспортных машин / Учебное пособие Омск: СибАДИ, 1981. 99 с.
11. Щербаков В.С., Лазута И.В. Теория автоматического управления. Линейные непрерывные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие. 2 е изд. Омск: СибАДИ, 2017.

WORKFLOW EFFICIENCY TRENCH DIGGER CHAIN

M.E. Agapov

Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, Russia

Abstract. *The article deals with the working process of a chain trench excavator with a control device of the working body in the transverse plane. The description of interaction between subsystems of complex dynamic system of working process of the chain trench excavator is given. As a result, the factors affecting the efficiency of the working process are considered and the criterion of efficiency is justified, which allows to determine the optimal parameters of the control device of the working body in the transverse plane.*

Keywords: *excavators, chain trenchers, workflow, complex dynamic system, workflow efficiency, criterion of efficiency.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Агапов Максим Евгеньевич (Россия, Омск) – старший преподаватель кафедры «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: agapov_me@mail.ru).

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Agapov Maksim Evgenievich (Russia, Omsk) - Senior Lecturer of the Department "Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics" of SibADI (644080, Omsk, Mira Ave., 5, e-mail: agapov_me@mail.ru).

УДК 621.87:681.5

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЮ МОСТОВОГО КРАНА

Н.С. Галдин, О.В. Абдулаева

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

Аннотация. Приводятся алгоритмы расчета силы сопротивления передвижению мостового крана. Алгоритмы и программное обеспечение позволяют рассчитать силу сопротивления передвижению мостового крана, которая влияет на эффективную (полезную) мощность механизмов передвижения. Сила сопротивления передвижению мостового крана зависит от сил трения при передвижении крана, от уклона пути, от ветровой нагрузки. Эффективная (полезная) мощность механизма передвижения мостового крана зависит от грузоподъемности крана, массы крана, силы сопротивления передвижению, скорости передвижения крана, конструктивных параметров ходовой части и других факторов.

Ключевые слова: мостовой кран, механизм передвижения, сопротивление передвижению, алгоритм расчета, полезная мощность.

Введение

Использование подъемно-транспортных машин способствует комплексной механизации и автоматизации производственных процессов во многих областях народного хозяйства. Применение подъемно-транспортных машин исключает тяжелый ручной труд при выполнении различных производственных операций, погрузочно-разгрузочных работ. Погрузочно-разгрузочные операции на различных объектах неразрывно связаны с использованием различных типов подъемно-транспортных устройств, которые обеспечивают непрерывность и ритмичность производственных процессов [1 – 13].

Разновидностями подъемно-транспортных машин (рис. 1) являются мостовые краны. Указанные краны, снабженные грузовым крюком, выполняют разнообразные погрузочно-разгрузочные работы [1 – 13].

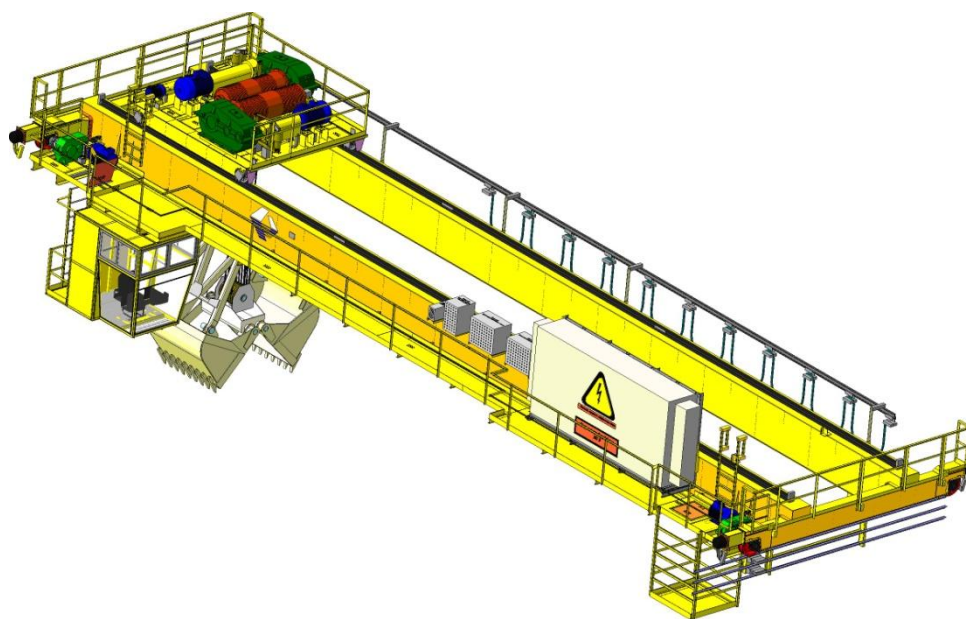


Рисунок 1 – Общий вид мостового крана с грейферным оборудованием

Одним из основных преимуществ мостовых кранов заключается в том, что с ними можно работать в сейсмоопасных зонах. Благодаря небольшим скоростям, на которых работает такой кран, он может выдерживать землетрясение до 8 баллов.

Алгоритм расчета силы сопротивления передвижению мостового крана

Механизмы передвижения обеспечивают горизонтальное движение мостовых кранов или горизонтальное движение их грузовых тележек. Различают механизмы передвижения рельсового, безрельсового и канатного типов. Рельсовый тип имеют мостовые, козловые, и другие краны. Рельсовый путь имеют также передвижные тележки и тали.

Типовые кинематические схемы механизмов передвижения мостовых кранов приведены на рис. 2.

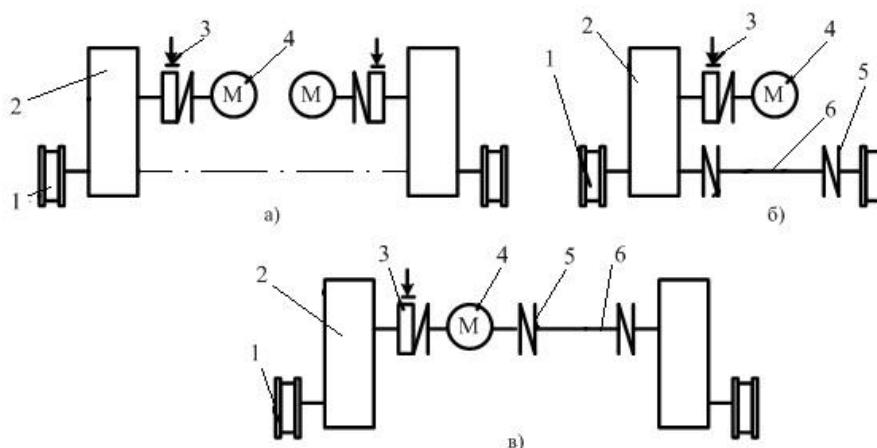


Рисунок – 2 Типовые кинематические схемы механизмов передвижения
 а) раздельный привод; б) центральный привод с тихоходным валом;
 в) центральный привод с быстроходным валом.
 1 – приводное колесо; 2 – редуктор; 3 – тормоз;
 4 – электродвигатель; 5 – муфта; 6 – вал

При рельсовом пути применяются механизмы передвижения с ходовыми колесами или с канатной (цепной) тягой. У механизмов передвижения с ходовыми колесами все элементы размещены на движущейся раме крана или тележки. Механизмы передвижения с ходовыми колесами делятся на механизмы для двухрельсовых путей и механизмы для однорельсовых путей. Значительное количество кранов и тележек передвигается по двухрельсовым путям.

Механизм передвижения крана (рис. 2) состоит из электродвигателя, редуктора, тормоза, приводных (ходовых) и не приводных колес. Элементы механизма передвижения соединены валами и муфтами.

При определении силы сопротивления передвижению мостового крана (тележки) принимаются такие допущения как: движение крана считается установившемся, сопротивления от сил инерции и раскачиваемого груза на гибкой подвеске не учитываются [13].

Сила сопротивления движению крана (тележки) зависит от таких факторов:

грузоподъемности крана Q ;

силы тяжести крана G ;

сопротивления движению от уклона пути F_y ;

сопротивления от ветровой нагрузки F_v .

Сопротивление передвижению крана зависит также от конструкции ходовой части, типа подшипников, качества пути и монтажа [1, 3, 13].

Расчетная схема механизма передвижения крана (тележки) приведена на рис. 3.

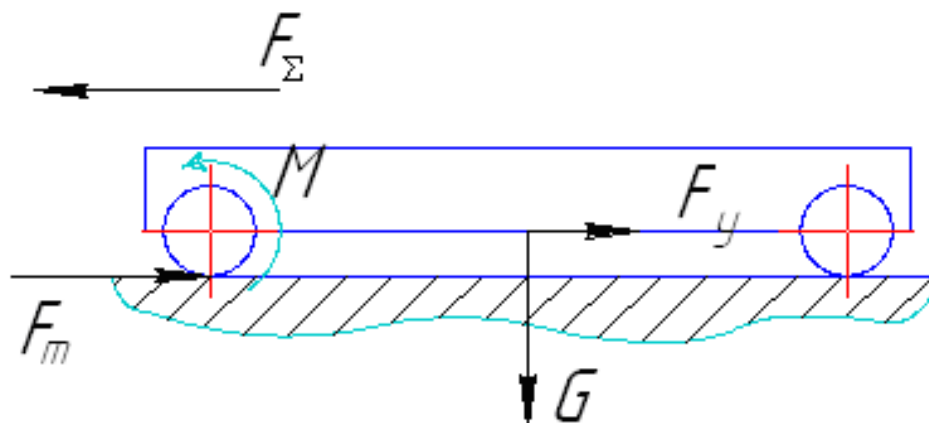


Рисунок – 3 Расчетная схема механизма передвижения

Суммарное значение силы сопротивления движению крана определяется выражением [13]:

$$F_{\Sigma} = F_m + F_y + F_g, \quad (1)$$

где F_m – сопротивление от сил трения, возникающих при движении крана; F_y – сопротивление движению от уклона пути; F_g – сопротивление от ветровой нагрузки. При работе крана в помещении сопротивление от ветровой нагрузки $F_g = 0$.

Сила сопротивления от сил трения при движении крана, определяется формулой [13]:

$$F_m = k_p (m_k + Q) g \frac{fd_u + 2\mu}{D_{хк}}, \quad (2)$$

где k_p – коэффициент, учитывающий трение реборд и ступиц колес; m_k – масса крана, включая массу тележки; Q – грузоподъемность крана; f – коэффициент трения качения стального колеса по рельсу; μ – коэффициент трения подшипника, приведенный к цапфе колеса; d_u – диаметр цапфы ходового колеса; $D_{хк}$ – диаметр ходового колеса крана.

Сила сопротивления движению от уклона пути определяется выражением [13]:

$$F_y = g(m_k + Q) \sin \alpha, \quad (3)$$

где α – уклон.

Алгоритм определения силы сопротивления передвижению мостового крана показан на рис. 4.

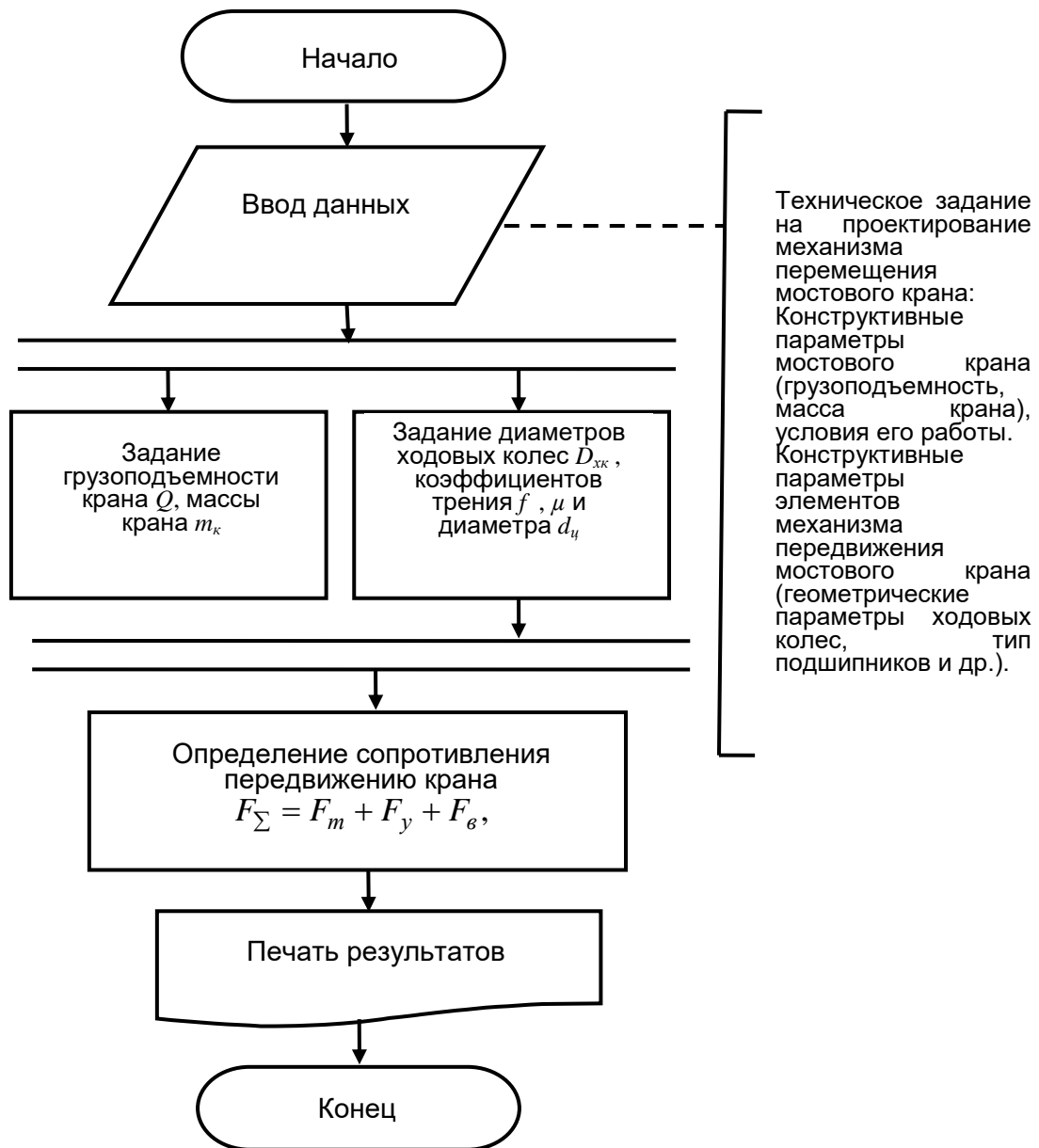


Рисунок 4 – Алгоритм расчета силы сопротивления передвижению крана

Расчетные зависимости силы сопротивления F_m от грузоподъемности крана Q и диаметра ходового колеса D_{xk} представлены на рис. 5.

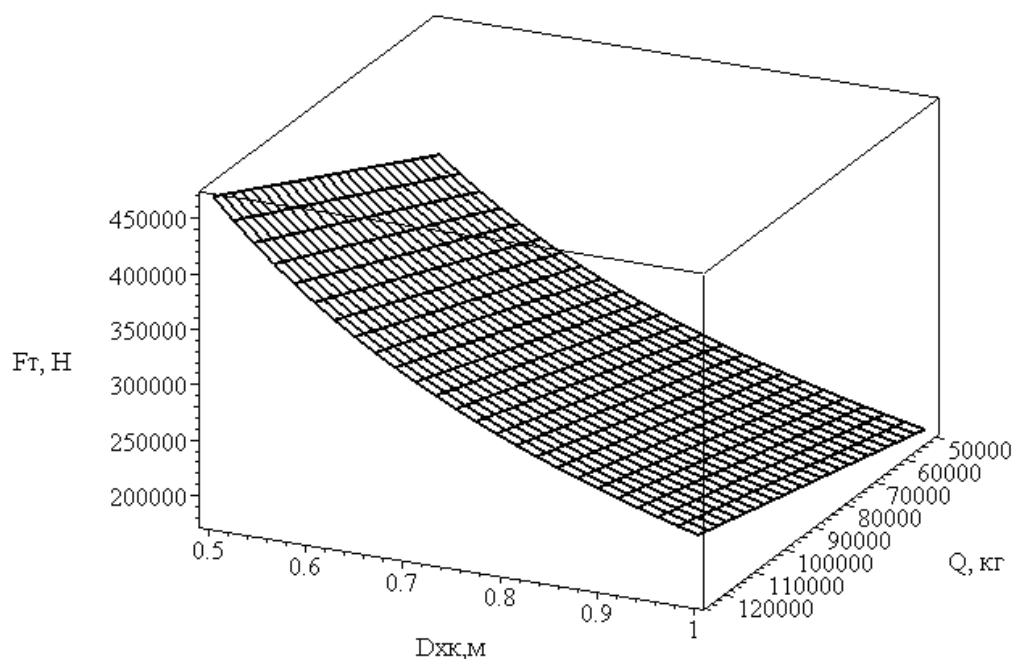


Рисунок 5 – Зависимость силы сопротивления F_m от грузоподъемности крана Q и диаметра ходового колеса $D_{\text{хк}}$

Фрагменты результатов расчетов силы сопротивления движению от уклона пути показаны на рис. 6.

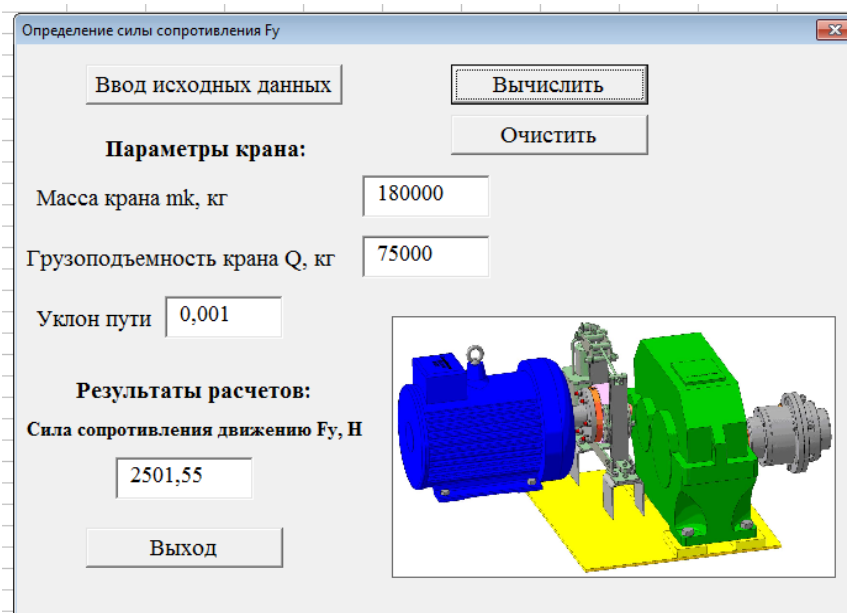


Рисунок 6 – Определение силы сопротивлению движению от уклона пути

Эффективная мощность (статическая) механизма передвижения крана определяется выражением [13]:

$$N_c = \frac{F_{\Sigma} \cdot V_k}{\eta_0 Z_{\partial}}, \quad (4)$$

где N_c – эффективная мощность; F_{Σ} – суммарная сила сопротивления передвижению; V_k – скорость крана; η_0 – общий КПД механизма; Z_d – количество электродвигателей.

Расчетные зависимости и значения полезной мощности механизма передвижения мостового крана представлены на рис. 7, 8.

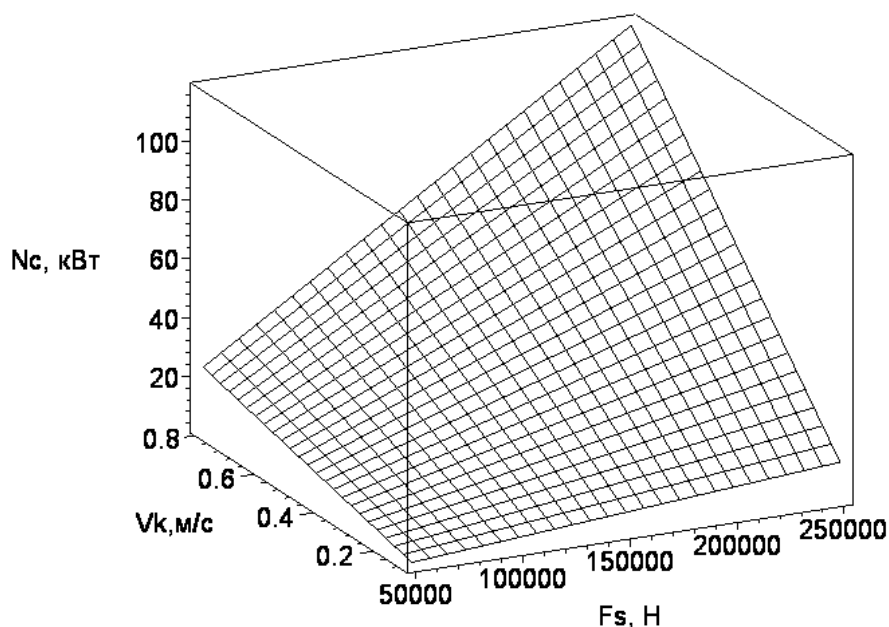


Рисунок 7 – Зависимость полезной (эффективной) мощности механизма передвижения крана от суммарной силы сопротивления и скорости передвижения крана

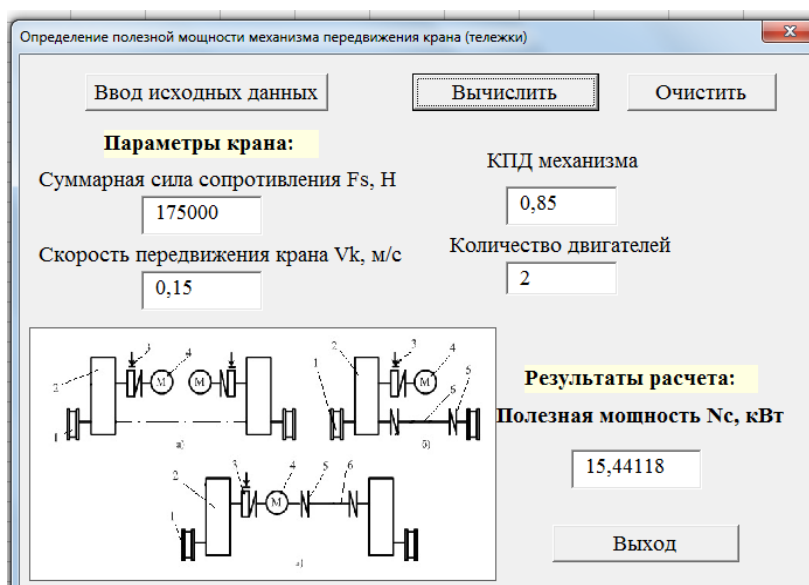


Рисунок 8 – Определения полезной (эффективной) мощности механизма передвижения крана

Заключение

Разработаны алгоритм и программа, позволяющие рассчитать силу сопротивления передвижению мостового крана. Основными факторами, влияющими на силу сопротивления передвижению мостового крана, являются силы трения при передвижении крана, масса крана, уклон пути, конструктивные параметры механизма передвижения (размеры ходовых колес, диаметры цапф, подшипники и другие).

Представленные на рис. 5 зависимости, рассчитанные по формуле (1)), показывают, что с увеличением грузоподъемности крана значения сопротивления от сил трения, а следовательно и общее сопротивление передвижению крана пропорционально возрастают. И, наоборот, с увеличением диаметра ходового колеса сопротивление передвижению крана уменьшается. От эффективности работы механизмов кранов зависит их производительность, безопасность производства работ, надежность крана в целом

Библиографический список

1. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины: учебник. М.: Высш. шк., 1985. 520 с.
2. Вайнсон, А.А. Подъемно-транспортные машины: учебник. М.: Машиностроение, 1989. с. 316.
3. Гохберг, М.М. Справочник по кранам / М.П. Александров, М.М. Гохберг, А.А. Ковин и др.; Под общ. ред. М.М. Гохберга. М.: Машиностроение, 1988. – 559 с.
4. Галдин Н.С., Курбацкая О.В., Ерёмин С.В. Компьютерное моделирование основных механизмов мостовых кранов // Вестник СибАДИ. Омск: СибАДИ, 2015. № 2 (42). С. 68 – 75.
5. Галдин Н.С., Курбацкая О.В., Ерёмин С.В. Критерии эффективности основных механизмов мостовых кранов // Вестник СибАДИ. Омск: СибАДИ, 2014. № 1 (35). С. 7 – 11.
6. Галдин Н.С., Курбацкая О.В., Ерёмин С.В. Уравнения регрессии основных параметров механизмов мостовых кранов // Вестник СибАДИ. Омск: СибАДИ, 2014. № 3 (37). С. 68 – 72.
7. Галдин Н.С., Курбацкая О.В., Курбацкая С.В. Математическое моделирование силы сопротивления передвижению мостового крана // Вестник Воронежского государственного технического университета. Воронеж: ВГТУ, 2013. Том 9, № 3-1. С. 116 – 119.
8. Пат. 135635 РФ: МПК В66С 17/00. Грузовая тележка мостового крана / Н.С. Галдин, С.В. Ерёмин, О.В. Курбацкая; СибАДИ. № 2013105331/11; заявл. 07.02.2013; опубл. 20.12.2013, Бюл. № 35.
9. Пат. 137281 РФ: МПК В 66С 17/00: Мостовой кран / Н.С. Галдин, С.В. Ерёмин, О.В. Курбацкая; СибАДИ. № 2013135354/11; заявл. 26.07.2013; опубл. 10.02.2014, Бюл. № 4.
10. Пат. 157200 РФ: МПК В 66С 17/00: Мостовой кран / Н.С. Галдин, С.В. Ерёмин, О.В. Курбацкая; СибАДИ. № 2015104224/11; заявл. 09.02.2015; опубл. 27.11.2015, Бюл. № 33.
11. Пат. 129917 РФ: МПК В 66С 17/00: Мостовой кран / Н.С. Галдин, С.В. Ерёмин, О.В. Курбацкая; СибАДИ. № 2013100874/11; заявл. 09.01.2013; опубл. 10.07.2013, Бюл. № 19.
12. Пат. 184165 РФ: МПК В 66С 17/00: Мостовой кран / Н.С. Галдин, О.В. Абдулаева; СибАДИ. № 2018115612; заявл. 25.04.2018; опубл. 17.10.2018, Бюл. №29.
13. Ремизович Ю.В. Транспортно-технологические машины. Омск: СибАДИ, 2011. 160 с.

ALGORITHMS OF CALCULATION OF EFFECTIVE POWER OF TRAVEL MECHANISMS AND BRIDGE CRANE LIFTING OF LOAD

N.S. Galdin, O.V. Abdulaeva
Siberian State Automobile and Highway University,
Omsk, Russia

Abstract. Algorithms of calculation of travel mechanisms and bridge crane lifting of loads are resulted. Algorithms and the software allow to count effective (useful) power of travel mechanisms and bridge crane lifting of loads. Effective (useful) power of travel mechanisms and bridge crane lifting of loads depends on crane rating, mass of the cock, a travel speed of the cock, a hoisting speed of a weight, design data of the running gear and other factors.

Keywords: a bridge crane, a travel mechanism, the gear of lifting of loads, algorithm of calculation, a net power.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Галдин Николай Семенович (Россия, Омск) – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Подъемно-транспортные, тяговые машины и гидропривод» ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: galdin_ns@sibadi.org).

Абдулаева Ольга Владимировна (Россия, Омск) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Подъемно-транспортные, тяговые машины и гидропривод» ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: abdulaeva_ov@mail.ru).

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Galdin Nikolay Semenovich (Russian Federation, Omsk) – doctor of technical sciences, professor, managing of department «Hoisting-and-transport, traction machines and a hydrodrive» of The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI) (644080, Mira, 5 prospect, Russian Federation, e-mail: galdin_ns@sibadi.org).

Abdulaeva Olga Vladimirovna (Russian Federation, Omsk) – Ph. D. in Technical Sciences, Ass. Professor of department «Hoisting-and-transport, traction machines and a hydrodrive» of The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI) (644080, Mira, 5 prospect, Russian Federation, e-mail: abdulaeva_ov@mail.ru).

УДК 625.81

СОПОСТАВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИЙ И МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ ПО РОССИЙСКИМ И ЗАРУБЕЖНЫМ СТАНДАРТАМ

Е.Н. Алькаев, Л.Ф. Рахуба

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

Аннотация. В статье сравниваются классификации и методики лабораторных испытаний грунтов, применяемые за рубежом и в Российской Федерации. Проведен анализ нормативной базы по заданной тематике. В качестве базовых нормативов приняты Eurocode 7 и ГОСТ 25100-2011. Установлены существенные различия в классификации и методиках определения физико-механических характеристик грунтов, определённые нормативами, применяемыми в зарубежных странах и РФ. Полученные результаты позволяют более объективно и достоверно сопоставлять показатели физико-механических свойств грунтов, представленные в российских и зарубежных исследованиях.

Ключевые слова: сопоставление, классификация, методики лабораторных испытаний, грунты, нормативные документы.

Введение

Основное направление наших исследований связано с методами технической мелиорации грунтов с повышенной влажностью, позволяющими успешно применять эти грунты для сооружения земляного полотна автомобильных дорог [1]. Объективный и достоверный анализ, сопоставление результатов исследований, выполненных по этой тематике за рубежом, невозможен без учёта различий в методиках определения физико-механических свойств грунтов, указанных в российских и зарубежных нормативах.

Цель данной публикации: определить различия в принципах классификации и методиках испытаний грунтов.

В зарубежных странах, в частности, европейских, для геотехнического проектирования используется Eurocode 7, который предназначен для использования в геотехнических расчетах при проектировании здания и проведении строительных работ. В Российской Федерации используется множество нормативно-методических документов [2-7], которые выполняют такую же функцию. При этом большое количество нормативной документации в РФ не лишено недостатков, а именно противоречия (даже в терминологии) и трудность в применении слишком большого количества информации.

Основная часть

Еврокод 7 состоит из двух частей: «EN1997-1:2004 Eurocode 7 – Geotechnical design - Part 1: General rules» [8] и «EN1997-2:2007 Eurocode 7 – Geotechnical design - Part 2: Ground investigation and testing» [9]. Сопоставим данные из этих документов с российскими нормативами.

Классификации грунтов. Рассмотрим и сравним классификации дисперсных грунтов и глинистых грунтов. За основу берём ГОСТ 25100-2011 [2] и ГОСТ 5180-2015 [3] и Eurocode 7 (EN 1997-1:2004 [8] и EN 1997-1:2004 [9]).

По ГОСТ 25100-2011 [2] классификация грунтов включает в себя следующие таксономические единицы, выделяемые по группам признаков:

- класс (подкласс) - по природе структурных связей;
- тип (подтип) - по генезису;
- вид (подвид) - по вещественному, петрографическому или литологическому составу;
- разновидность - по количественным показателям состава, строения, состояния и свойств грунтов.

Используя таблицу 2 [2] определим граничные условия в классификации грунтов, с которыми связано наше исследование: дисперсные (класс), связные (подкласс), осадочные, элювиальные и техногенные (тип), минеральные (вид), глинистые (подвид) грунты.

В соответствии с [2] дадим определения терминов, используемых в наших исследованиях:

1. Грунт: Любые горные породы, почвы, осадки и техногенные образования, рассматриваемые как многокомпонентные динамические системы и как часть геологической среды и изучаемые в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека.

2. Дисперсный грунт: Грунт, состоящий из совокупности твердых частиц, зерен, обломков и др. элементов, между которыми есть физические, физико-химические или механические структурные связи.

3. Связный грунт: Дисперсный грунт с физическими и физико-химическими структурными связями.

4. Минеральный грунт: Грунт, состоящий из неорганических веществ.

5. Глинистый грунт: Связный грунт, состоящий в основном из пылеватых и глинистых (не менее 3%) частиц, обладающий свойством пластичности (1%).

6. Несвязный грунт: Дисперсный грунт, обладающий механическими структурными связями и сыпучестью в сухом состоянии.

7. Песчаный грунт (песок): Несвязный минеральный грунт с массой частиц размером 0,05-2 мм более 50% и числом пластичности 1%.

Основными испытаниями для классификации глинистых грунтов являются определение гранулометрического состава, числа пластичности, показателя текучести и содержание песчаных частиц (2-0,05 мм).

По Eurocode 7 классификация, идентификация и описание грунтов должны производиться в соответствии с EN ISO 14688-1:2017 [11] и EN ISO 14688-2:2017 [12].

Изучив Eurocode 7, EN ISO 14688-1:2017 [11] и EN ISO 14688-2:2017 [12] нам не удалось найти классификацию глинистых грунтов или ссылку на другой нормативный документ с классификацией. Глинистые грунты в данных нормативных документах подразделяют только по показателю пластичности на:

1. Непластичные грунты;
2. Низкая пластичность;
3. Средняя пластичность;
4. Высокая пластичность.

При этом отсутствуют цифровые границы этой классификации со значениями показателей пластичности. То есть подразделять грунты по данной классификации возможно только «на глаз» и по тактильным ощущениям (опираясь на опыт исследователя).

В соответствии с EN ISO 14688-1:2017 [11] дадим определения терминов, используемых в наших исследованиях:

1. Грунт (soil): Совокупность минеральных частиц и/или органических веществ в форме отложений, иногда органического происхождения, которая включает переменное количество воды и воздуха (иногда и других газов).

Примечание 1. Термин применяется также к насыпному грунту, состоящему из перемещенного естественного грунта или искусственных материалов, показывающих аналогичное поведение, например, дробленых камней, доменного шлака, золы.

Примечание 2. Грунты могут иметь вид и структуру скальных грунтов, но при этом обычно имеют меньшую по сравнению с ними прочность.

Других терминов в рассматриваемой документации не найдено, кроме того в ссылках на другие нормативные документы терминов используемых в исследовании тоже нет.

Некоторые методы испытаний грунтов. Для определения гранулометрического состава грунтов по ГОСТ 12536-2014 [10] возможно использование следующих методов:

1. Ситовой метод (подготовленную пробу грунта просеивают через набор сит и далее обрабатывают данные, вычисляя процентное содержание каждой фракции);

2. Ареометрический метод (содержание крупных фракции грунта (10 - 1мм) определяют ситовым методом, а содержание более мелких фракции (1 – 0,001мм) определяют путем измерения плотности суспензии ареометром в процессе ее отстаивания);

3. Пипеточный метод (аналогично ареометрическому методу определяется содержание крупных фракций и подготавливается суспензия, но содержание мелких фракции в грунте определяют с помощью пипетки).

Для вычисления числа пластичности в соответствии с [2] необходимо определить влажность на границе текучести и влажность на границе раскатывания в соответствии с ГОСТ 5180-2015 [3]. По полученным данным можно вычислить показатель текучести в соответствии с [2], при этом дополнительно определив естественную влажность по [3].

Содержание песчаных частиц (2-0,05 мм) определяется одним из методов по определению гранулометрического состава.

Что касается лабораторных испытаний, используемых для классификации грунтов по ГОСТ 25100-2011 [2], в Eurocode 7 описаны похожие методики определения этих характеристик. К примеру, гранулометрический состав так же возможно определять ситовым, ареометрическим и пипеточным методами, но сита, используемые для просеивания грунта, отличаются от российских.

Метод определения числа пластичности по Eurocode 7, в отличие от ГОСТ 5180-2015 [3], допускает определять этот показатель прибором Казагранде и методом падающего конуса, кроме этого есть и иные отличия в определении числа пластичности. Данные различия в определении гранулометрического состава и числа пластичности возможно ликвидировать пересчетом, методика которого представлена в Приложении Е ГОСТ 25100-2011 [2]. Так же в этом Приложении имеется ссылка на американский нормативный документ ASTM D 2487-17 [13], в котором представлена классификация глинистых грунтов. Данная классификация имеет более сжатый характер по сравнению к классификации по ГОСТ 25100-2011 [2].

Анализируя Eurocode 7, EN ISO 14688-1:2017 [11] и EN ISO 14688-2:2017 [12] отмечено несколько характеристик грунтов, методы определения которых, на наш взгляд, вызывают вопросы. Рассмотрим некоторые из этих характеристик, методики их определения и комментарии к ним.

Определение цвета грунта.

Цвет грунта, хотя и зависит от местных условий, часто характеризует его состав и распределение составляющих минералов. Цвет помогает отличить минеральные грунты от органических. Важно определять цвет грунта на свежем срезе при полном дневном освещении, так как некоторые грунты очень быстро изменяют окраску на воздухе. В качестве примера такого поведения можно привести мелкозернистые грунты, содержащие соединения окислов железа, которые в состоянии насыщения пресной водой имеют оливково-зеленый цвет, который быстро превращающийся при окислении в красный. Изменение цвета, связанное, например, с окислением или обезвоживанием, необходимо всегда регистрировать.

На наш взгляд данную характеристику нельзя отнести к важным показателям т.к. она не несет какой-либо физический смысл, напрямую влияющий на механические свойства грунтов. Цвет грунта зависит от множества факторов (влажность, содержание примесей и т.д.) и в одном и том же месте разработки грунта, его цвет и физические показатели могут отличаться. Таким образом, обязательно использовать данный показатель для идентификации или описания грунта не целесообразно.

Определение прочности в сухом состоянии.

Величина прочности в сухом состоянии предоставляет информацию о пластичности грунта и его свойствах, необходимых для его идентификации как пылеватого или глинистого грунта. Этот показатель может характеризовать наличие конденсационных и кристаллизационных структурных связей в глинистых грунтах.

Для определения прочности в сухом состоянии образец грунта необходимо высушить. Сопrotивление грунта смятию или дроблению в порошок, осуществляемое пальцами, может служить мерой его сухой прочности, которая зависит от типа и содержания мелких фракций. Различают следующие значения прочности:

а) низкая сухая прочность: высушенный грунт распадается при легком или среднем давлении пальцев;

б) средняя сухая прочность: высушенный грунт распадается на куски, все еще сохраняющие сцепление, только при значительном давлении пальцев;

в) высокая сухая прочность: высушенный фунт не разрушается под давлением пальцев и может быть только разбит.

Низкая сухая прочность характеризует пылеватый грунт, высокая сухая прочность характеризует глину, если она не вызвана цементацией. Смесь пылеватых и глинистых частиц имеет, как правило, среднюю сухую прочность.

Ценность данной характеристики для испытания грунтов (с нашей точки зрения) сомнительна. Т.к. возникают вопросы, связанные с силой нажатия пальцев и классификацией по прочности в сухом состоянии. Кроме того, супесь и суглинки в естественном залегании после полного высушивания могут одинаково легко рассыпаться, при этом содержание пылеватых и глинистых частиц будет различаться в разы.

Определение содержания пылеватых и глинистых частиц.

Это испытание связных грунтов осуществляют путём встряхивания отобранной пробы. Увлажненный образец размером от 10 до 20 мм встряхивают, перекадывая из руки в руку. Образец становится блестящим вследствие появления воды на его поверхности. При сжатии образца пальцами вода исчезает. Содержание пылеватых частиц и глины может быть оценено по времени, необходимому для появления и исчезновения воды при встряхивании и сжатии.

Вода появляется и исчезает быстро в пылеватых грунтах. Встряхивание и сжатие не оказывает влияние на состояние образца из глины. Чем медленнее появляется вода на поверхности образца, тем меньше содержание пылеватых частиц и больше содержание глины.

При анализе данного пункта документа возникает вопрос: насколько быстро вода должна появляться, как понять блестит или нет грунт (при разном освещении этот показатель будет меняться) и т.д. Наши попытки провести данное испытание в лаборатории не увенчались успехом, а именно, абсолютно различные грунты показывали идентичные показатели.

На наш взгляд некоторые методы определения характеристик грунтов по Eurocode 7, EN ISO 14688-1:2017 [11] и EN ISO 14688-2:2017 [12] опираются на субъективные ощущения и опыт испытателя. Они не в полной мере отражают физико-механические свойства грунтов.

Так же хотелось бы добавить, что в европейских странах хорошо развита научная деятельность в сфере геологии, публикуется множество познавательных статей, проводится множество исследований, развиваются перспективные направления в строительстве. В исследованиях грунтов применяется более современное оборудование и контролируется большее количество их физико-механических параметров. Однако различия в классификациях и методах испытаний грунтов не позволяют нам получить достоверные и сопоставимые данные по результатам испытаний.

Заключение

1. Анализ классификаций и классификационных признаков различных грунтов свидетельствует, что российские нормативы подходят к этим вопросам более детально, обосновано, с минимумом субъективных показателей.

2. В целом методики расчета основных физико-механических показателей грунтов во многом похожи или идентичны в России и за рубежом.

3. К сожалению, большинство нормативной документации, используемой в зарубежных странах, находятся в закрытом доступе. И проанализировать большее количество лабораторных методов испытаний грунтов в данный момент не представляется возможным.

Библиографический список

1. Алькаев А.Н., Сиротюк В.В. Техническая мелиорация грунтов повышенной влажности // Сборник материалов III Междунар. науч.-практич. конф. «Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации», 29-30 ноября 2018 г. Омск, СИБАДИ, 2019. С.208-211.
2. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация (с Поправкой) [Электрон. ресурс]. Введ. 2011 - 01 - 01 // ИС «Техэксперт» / АО «Кодекс». М.: Стандартинформ, 2013.
3. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик [Электрон. ресурс]. Введ. 2016 - 04 - 01 // ИС «Техэксперт» / АО «Кодекс». М.: Стандартинформ, 2016.
4. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ [Электрон. ресурс]. Введ. 1998 - 03 - 01 // ИС «Техэксперт» / АО «Кодекс» / М.: ПНИИИС Госстроя России, 1997.
5. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 [Электрон. ресурс]. Введ. 2013 - 07 - 01 // ИС «Техэксперт» / АО «Кодекс» / М.: Минрегион России, 2013.
6. ОДМ 218.2.033-2013 Методические рекомендации по выполнению инженерно-геологических изысканий на оползнеопасных склонах и откосах автомобильных дорог [Электрон. ресурс]. Введ. 2014 - 10 - 01 // ИС «Техэксперт» / АО «Кодекс» / М.: ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР», 2013.
7. ОДМ 218.3.094-2017 Рекомендации по инженерно-геологическим изысканиям и проектированию сооружений инженерной защиты на участках автомобильных дорог с развитием склоновых процессов [Электрон. ресурс]. Введ. 2018 - 01 - 01 // ИС «Техэксперт» / АО «Кодекс» / М.: ООО «НТЦ ГеоПроект», 2018.

8. EN 1997-1-2004 Eurocode7 – Geotechnical Design – Part 1: General rules [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://b-ok.org/> Загл. с экрана.
9. EN 1997-2-2007 Eurocode7 – Geotechnical Design – Part 2: Design assisted by laboratory and field testing [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://b-ok.org/> Загл. с экрана.
10. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава [Электрон. ресурс]. Введ. 2015 - 07 - 01 // ИС «Техэксперт» / АО «Кодекс» / М.: Стандартинформ, 2015.
11. ISO 14688-1:2017 Geotechnical investigation and testing -- Identification and classification of soil -- Part 1: Identification and description [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/> Загл. с экрана.
12. ISO 14688-2:2017 Geotechnical investigation and testing -- Identification and classification of soil -- Part 2: Principles for a classification [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/> Загл. с экрана.
13. ASTM D2487 – 17 Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System) [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/> Загл. с экрана.

COMPARISON AND ANALYSIS OF CLASSIFICATIONS AND METHODS OF TESTING SOILS BASED ON RUSSIAN AND FOREIGN STANDARDS

E.N. Alkaev, L.F. Rahuba

Siberian State Automobile and Highway University,
Omsk, Russia

Abstract. *The article compares the classifications and methods of laboratory testing of soils used abroad and in the Russian Federation. The analysis of the regulatory framework was made on a given topic. Eurocode 7 and GOST 25100-2011 have been adopted as the basic standards. Established significant differences in the classification and methods for determining the physico-mechanical characteristics of soils, defined by the standards used in foreign countries and the Russian Federation. The results obtained make it possible to more objectively and reliably compare the indicators of the physico-mechanical properties of soils, presented in Russian and foreign studies.*

Keywords: *comparison, classification, laboratory test methods, soils, regulatory documents.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Алькаев Евгений Николаевич (Россия, Омск) – аспирант ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: alkaev.en@yandex.ru).

Рахуба Лилия Фёдоровна (Россия, Омск) – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: lira_omsib@mail.ru).

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Alkaev Evgeny Nikolaevich (Russia, Omsk) – post-graduate student at «SibADI» (644080, Omsk, Mira Ave., 5, e-mail: alkaev.en@yandex.ru).

Rahuba Liliya Fedorovna (Russia, Omsk) - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Foreign Languages Department at «SibADI» (644080, Omsk, Mira Ave. 5, e-mail: li-ra_omsib@mail.ru).

Научный руководитель: В.В. Сиротюк д-р техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «СибАДИ»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ И ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ

А.Д. Бабаян¹, С.М.Аксёнова²

¹Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (МГСУ), г. Москва, Россия

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет» (ФГБОУ ВО «СибАДИ»), г. Омск

Аннотация. *Статья посвящена рассмотрению геофизических методов исследований, которые позволяют решать множество актуальных геотехнических задач – определение зон разуплотнения грунта, оконтуривание областей обводнения и потоков подземных вод, оценку состояния подземных коммуникаций. На сегодняшний день существуют технологии, которые позволяют заглядывать внутрь фундаментов с помощью миниатюрных видеокамер и определять техническое состояние фундаментов изнутри.*

Ключевые слова: *геотехника, обследование зданий, деформации, расчетная модель, интерактивное моделирование.*

Введение

Грунт является примером сложного структурно-неоднородного материала, эффективные свойства которого сильно зависят от температуры (в районах вечной мерзлоты), насыщенности влагой и т.д. Они определяются, как правило, в результате лабораторных испытаний образцов. Поэтому актуальной задачей являются методы оценки эффективных физико-механических свойств структурно-неоднородных материалов, участвующих в геотехническом моделировании [1-2].

В сложных инженерно-геологических условиях необходимо проводить наблюдения за динамикой развития опасных геологических процессов (карст, оползни, обвалы, выветривание пород и др.). Данные наблюдения начинают на этапе разработки предпроектной документации и обоснования инвестиций в строительство, продолжают на этапе разработки проекта и, при необходимости, выполняют в процессе строительства и дальнейшей эксплуатации объекта. При этом может выполняться локальный мониторинг компонентов геологической среды.

Обследование фундаментов и оснований зданий (грунтов). Методика обследования оснований и фундаментов на слабых грунтах была разработана профессором В.М. Улицким еще в конце 1980-х годов. Сегодня эта методика является общепринятой, она вошла в территориальные нормы и своды правил. В.М. Улицкий впервые ввел в практику обследований специальный динамический зонд, разработал эмпирические зависимости для определения механических свойств грунтов по данным динамического зондирования, которые сегодня широко применяются [3].

Основными причинами деформаций оснований здания являются:

- воздействие вертикальных и горизонтальных нагрузок от сооружения, сопровождающиеся занижением просадки грунта;
- морозные пучения, подтопление при поднятии уровня грунтовых вод, замачивание, усыхание, выветривание и т.д.;
- наличие в основании сильно сжимаемых грунтов;
- температурные воздействия;
- строительство на подрабатываемых территориях в зонах шахт и в зоне карстовых образований.

Грунты входят в объем работ при проведении детального или комплексного обследований. Грунты оснований необходимо обследовать в следующих случаях:

- увеличение нагрузок;

- наличие деформаций и кренов несущих конструкций;
- выявление характерных дефектов в несущих конструкциях - трещины и просадки.

Общий порядок обследования оснований и фундаментов (данный процесс принято разделять на несколько этапов):

1) Подготовительный этап. Включает в себя изучение проектной и эксплуатационной документации по объекту, материалов инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий, журналов наблюдений за осадками, возможными кренами, деформацией фундаментов и др.

2) Натурный (полевой) этап.

а) Обследование окружающей местности и наземных конструкций обследуемого здания или сооружения. Исследование прилегающей территории может сказать о причинах, а осмотр конструкции - поможет выявить характер деформации.

б) Экспертиза фундаментов. Обследование фундаментов производится из шурфов, число и размер которых определяются размерами и конфигурацией объекта, грунтовыми условиями и целями обследования. Шурфы отрываются рядом с обследуемыми фундаментами на глубину ниже уровня подошвы на 0,5 м. Если здание с подвалом, то шурфы закладывают, как правило, внутри здания с целью уменьшения объема земляных работ. В открытых шурфах уточняют тип фундамента, его форму, размеры в плане, глубину заложения. Одновременно выявляются выполненные ранее подводки и усиления, дефекты и повреждения, определяются прочность тела фундамента, наличие гидроизоляции.

в) Обследование грунтов основания. Обследование грунтов оснований производится в тех же шурфах, которые служат для обследования фундаментов. Для инженерно-геологической оценки грунтов из шурфов назначаются разведочные скважины, число которых определяется размерами и конфигурацией обследуемого объекта. В скважинах выполняется отбор образцов грунта и грунтовых вод для последующего определения их физико-механических и химических характеристик. Также выполняются гидрогеологические исследования: определяются глубина залегания и мощность водоносных пластов, проводятся наблюдения за колебаниями уровня грунтовых вод.

3) Камеральный этап.

На данном этапе выполняется окончательная обработка и систематизация полученной в процессе обследования информации:

- лабораторные испытания отобранных образцов фундаментов (камней кладки, раствора, кернов и пр.) с составлением выводов о прочности материалов;
- лабораторные испытания отобранных образцов грунтов и грунтовых вод с составлением выводов об их физико-механических и химических характеристиках;
- выполнение поверочных расчетов грунтов оснований и фундаментов;
- оформление графической части; - составление заключения о техническом состоянии, включающее полученные в процессе обследования данные и результаты.

Обследование сложных и аварийных объектов.

Для выявления причин обрушения жилых домов, причины развития опасных трещин на зданиях, башнях и других зданиях и сооружениях необходимо не только обследование и освидетельствование, но и выявление причин развития деформаций. Это возможно благодаря созданию расчетной модели здания. В основу методики обследования сложных аварийных объектов положен расчет взаимодействия системы «здание – его фундаменты – основание». Такие возможности дает уникальная программа FEM-models, разработанная компанией «Геореконструкция», которая является сегодня лидирующей в России и мире в области совместных расчетов [4].

Совместные расчеты важны на всех этапах строительства здания. Взаимодействие основания и конструкций необходимо рассматривать при расчете подземных сооружений, ограждений котлованов и т.п. Эти вопросы, относящиеся к так называемой технологической механике грунтов (термин введен академиком В.А. Ильичевым), особенно нуждаются в учете фактора времени. Очевидно, что в процессе изготовления сваи или при устройстве котлована грунт работает иначе, чем при долговременном нагружении. Последовательность технологических этапов не сводится к суперпозиции отдельных задач. Каждый последующий расчет должен учитывать результаты предыдущих.

Особое внимание конструктора должно быть уделено нижней части здания (по высоте примерно равной ширине), в которой наблюдаются концентрации напряжений, обусловленные

эффектом совместной работы. В этой зоне следует повышать жесткость и прочность конструкций, стремясь к формированию жесткого «постамент» для вышерасположенных конструкций (последние в этом случае можно проектировать по привычной схеме).

Важное значение имеют совместные расчеты в задачах динамики, например, при расчетах высотных зданий при пульсационной составляющей ветра. Учет взаимодействия здания и основания вносит существенные коррективы в частоты и амплитуды колебаний высотных зданий от ветровых нагрузок [5].

Комплекс FEM-models. Расчет несущей системы многоэтажного каркасного здания рекомендуется производить совместно с фундаментами и основанием. Это позволяет повысить надежность всех элементов каркаса и здания в целом и в то же время более рационально распределить конструкционные материалы. Влияние основания на работу конструкций зданий заключается в возникновении неравномерных линейных и угловых перемещений фундаментов (рис. ниже), а степень взаимовлияния усилий в наземных конструкциях, фундаментах и основании зависит от конструктивных решений зданий и свойств грунтов.

Несколько лет назад ученые поставили перед собой задачу разработать методику совместного расчета оснований (грунтов) и надземных конструкций сооружений с учетом их взаимодействия и взаимного влияния. При совместном расчете здание и его основание рассматривается как единая система.

Совместные расчеты в программном комплексе FEM-models позволяют:

- находить оптимальные экономичные конструктивные решения при проектировании зданий и сооружений;
- прогнозировать развитие деформаций во времени при выполнении работ по мониторингу;
- выявлять истинную причину осадок здания при обследованиях;
- выполнять сложнейшие расчеты;
- обеспечивать исполнение закона 384-ФЗ [1] по учету нелинейных и реологических свойств материалов и грунтов;
- снижать риски при строительстве сложных объектов [4].

Таким образом, FEM-models — единственный в России программный продукт, позволяющий создавать совместную модель проектируемого здания, его фундаментов и основания (массива грунта) таким образом, что их расчет производится совместно. Возможности других программных продуктов позволяют рассчитывать лишь отдельно надземную часть здания и отдельно подземную часть здания. Последующее объединение этих данных дает весьма теоретический результат, недостаточно точно отражающий реальную картину усилий, действующих в конструкциях здания. Из-за этого проектировщики вынуждены проектировать конструкции с большим «запасом», чтобы избежать ошибок, увеличивая габариты конструкций, и тем самым повышать конечную стоимость строительства. В реальности же подземная и надземная части здания «работают» совместно, взаимно влияя друг на друга. Поэтому модель здания, учитывающая это взаимодействие, построенная в программе, максимально достоверна, и совместный расчет конструкций здания и его фундаментов дает значения усилий, максимально приближенные к реально действующим.

В результате мы получаем максимально точные данные усилий, исключаем перерасход материалов на чрезмерный «запас» и проектируем максимально экономичные конструкции, при этом не снижая уровень надежности.

Безопасность строительства в условиях плотной городской застройки. Моделирование также позволяет создавать совместную модель проектируемого здания, его фундаментов, основания и соседней застройки, учитывая влияние строительства на соседнюю застройку в городских условиях. Учет влияния на соседнюю застройку исключает возникновение непредвиденного развития событий при устройстве котлованов, предотвращает аварийные ситуации и расходы на ликвидацию последствий. Интерактивное моделирование ситуации в программе позволяет создавать щадящие стратегии и безопасные режимы производства работ для строительства в условиях плотной городской застройки. Благодаря совместным расчетам были найдены безопасные и эффективные строительные решения для реконструируемых зданий. Для того, чтобы создать достоверную расчетную модель здания, проводится обследование, определяются механические параметры материалов конструкций здания. Кроме конструкций здания, вносится в расчетную модель и основание здания на основе изысканий. На расчетной модели проверяются все возможные версии развития деформаций. Результаты расчетов сравниваются с реальной картиной развития деформаций, системой трещин.

Гипотезы, которые не проходят проверки расчетом и сопоставлением с реальностью, отмечаются.

На рисунке 1 представлена деформированная схема здания по данным совместного расчета в программе FEM-model.

Применение при обследовании и спасении аварийных зданий. Для того, чтобы создать расчетную модель здания и наделить конечные элементы свойствами реальных материалов, приходится в деталях разбираться в конструктивном решении здания и определять текущие механические параметры материалов. Для этого проводится обследование аварийного здания, применяя самые современные методы обследования.

В данное время на протяжении последних 10 лет успешно используется прогрессивная европейская технология статического зондирования СРТ (cone penetration test). Совместно с прямыми лабораторными испытаниями технология СРТ позволяет получить достоверную информацию о свойствах грунтов основания. На протяжении уже двух десятков лет для определения свойств грунтов непосредственно под подошвой фундаментов исторических зданий применяется аналог шведского динамического зонда. Далее на созданной в программной среде расчетной модели проверяются все возможные версии развития деформаций. Результаты расчетов сравниваются с реальной картиной развития деформаций, системой трещин [3].

На рисунке 2 изображена модель для совместных расчетов надземной части Концертного зала Мариинского театра, подземной части театра и его основания (грунта), выполненная в программе FEM-models.

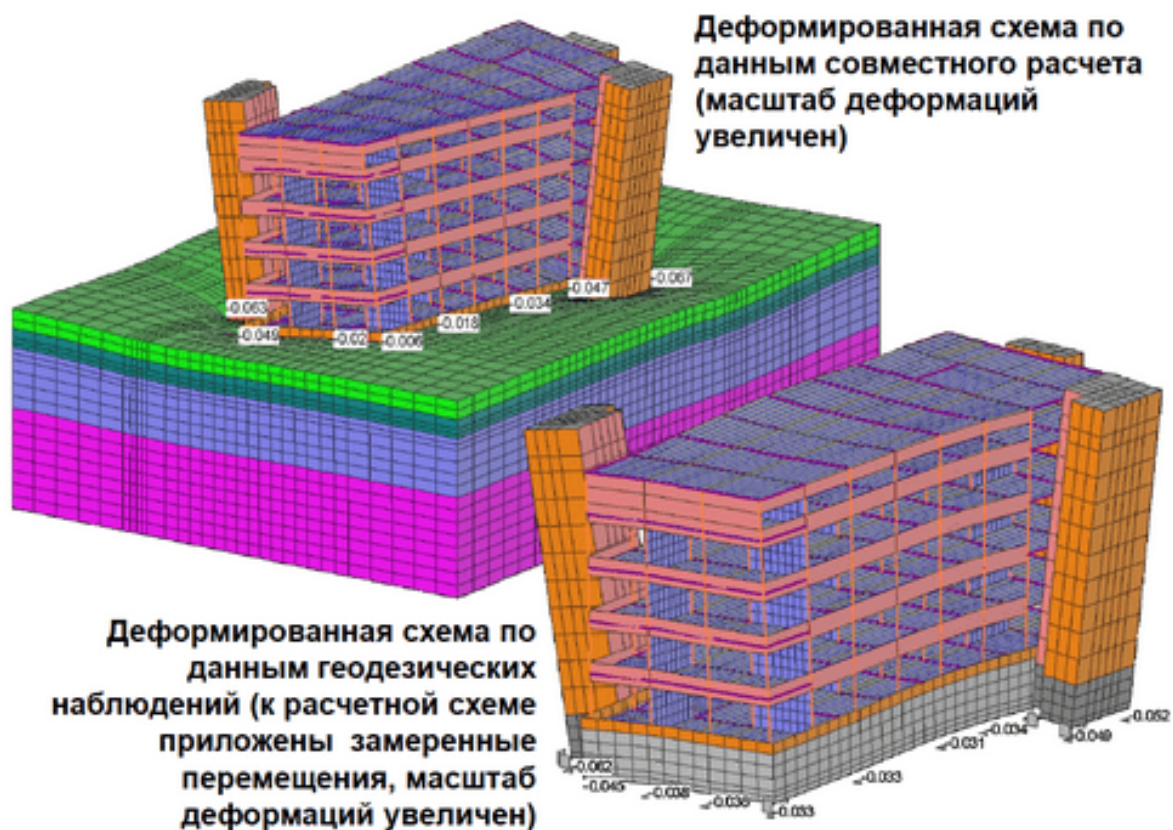


Рисунок 1 – Построение деформированной схемы здания в FEM-models

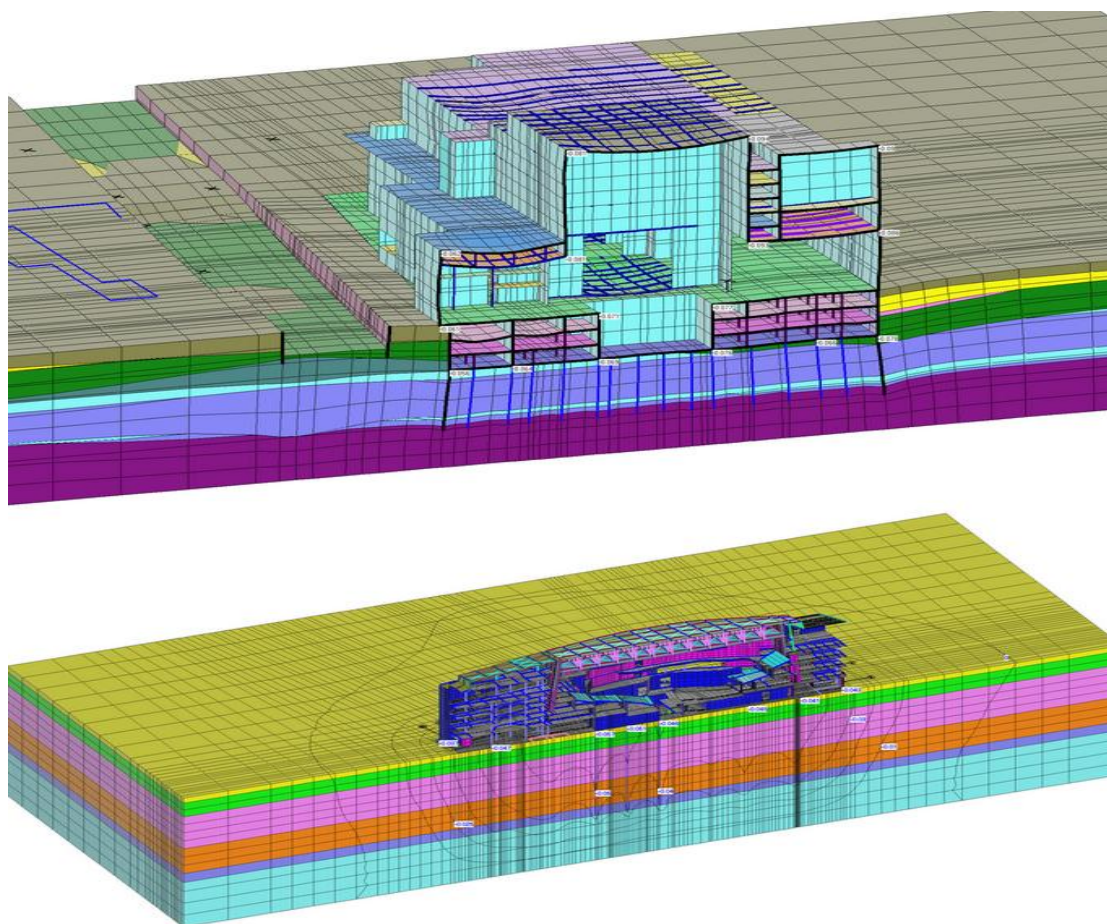


Рисунок 2 – Модель для совместных расчетов надземной части Концертного зала Мариинского театра, подземной части театра и его основания (грунта), выполненная в программе FEM-models

В результате всестороннего расчетного анализа находятся подлинные причины развития деформаций, что позволяет назначать адекватные мероприятия по стабилизации ситуации и обеспечению длительной сохранности здания. В таких ситуациях, когда вопрос стоит о спасении объектов, о постановке верного диагноза и назначении правильного лечения, необходим самый высокий профессионализм обследователей, владение самыми совершенными методами обследования и расчета конструкций.

Заключение

Подводя итог, стоит отметить, что программа FEM-models, получившая сегодня известность во всем мире, успешно прошла сертификацию на соответствие требованиям всех геотехнических норм, посвященных основаниям зданий и сооружений, свайным фундаментам, основаниям гидротехнических сооружений, мерзлым грунтам, основаниям мостов и труб. Сегодня это, пожалуй, единственная программа, которая в полной мере может удовлетворить такие требования Федерального закона 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" [1] как расчет зданий и сооружений во взаимодействии с основанием, учет нелинейных свойств и анизотропности строительных материалов и грунтов, их реологические свойства.

С развитием и появлением новых программно-вычислительных комплексов в скором времени совместные расчеты станут важной неотъемлемой частью каждого проектного процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" / СПС КонсультантПлюс
2. Власов А.Н., Саваторова В.Л., Талонов А.В. Описание физических процессов в структурно неоднородных средах: учебное пособие. Москва: Российский ун-т дружбы народов, 2009. 258 с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-209-03116-1
3. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г.Л.25 Гид по геотехнике (путеводитель по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям). ПИ «Геореконструкция» СПб.2010. 208 с. ISBN 978-5-9902005-1-7
4. Улицкий В.М., Шашкин А.Г. Геотехническое сопровождение реконструкции городов (обследование, расчеты, ведение работ, мониторинг). М.: Изд-во АСВ, 1999. 324 с. ISBN 5-93093-007-4
5. Реконструкция городов и геотехническое строительство. В.М. Улицкий [и др. ; ред. кол.: В. М. Улицкий [и др.]. Санкт-Петербург: АСВ, 2003 2004. ISBN 5-903093-235-2. №7 / В.М. Улицкий [и др.]. Юбилейное издание, посвященное 65-летию профессора В.М. Улицкого. Москва: АСВ, 2003-2004. ISBN 5-93093-235-2

MODELLING OF GEOTECHNICAL SURVEYS FOUNDATIONS AND BASES OF BUILDINGS

A. D. Babayan¹, S. M. Aksenova²

¹ National research Moscow state University of civil engineering (MGSU), Moscow, Russia

² Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, Russia

Abstract. *The article is devoted to the consideration of geophysical methods of research, which allow to solve many urgent geotechnical problems-the definition of zones of soil decompression, delineation of areas of flooding and groundwater flows, assessment of the state of underground utilities. Today, there are technologies that allow you to look inside the foundations using miniature cameras and determine the technical condition of the foundations from the inside.*

Keywords: *geotechnics, inspection of buildings, deformation, calculation model, interactive modeling.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Бабаян А.Д. – магистрант группы ИИЭСМм1-6, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)», г. Москва, Россия.

Аксенова С.М. – канд. техн. наук, доцент кафедры «Организация и технология строительства» Инженерно-строительного института, ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, ул. Петра Некрасова, 10, E-mail: aks-svet@mail.ru.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Babayan A.D. – undergraduate groups ИИЭСМм1-6, national research moscow state construction university (MGSU), Moscow, Russia.

Aksenova S.M. – kand. tech. D., associate professor of the department "Organization and technology of construction" construction engineering institute, "SibADI", Omsk, St. Peter Nekrasov, 10, E-mail: aks-svet@mail.ru.

УДК 691.3

САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИЙСЯ БЕТОН: СВОЙСТВА И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

А.Д. Бабаян¹, С.М.Аксёнова²

¹Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), г. Москва, Россия;

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет» (ФГБОУ ВО «СИБАДИ»), г. Омск, Россия.

Аннотация. Бетон – это один из древнейших и основных строительных материалов. На сегодняшний день - это весьма широкое понятие, включающее в себя большое количество материалов, но отличающихся по свойствам. В наш век стремительного роста и совершенствования технологий сложно угнаться за всеми новейшими материалами и изделиями, появляющимися в различных сферах. Стремительно меняющаяся окружающая среда и природа оказывает серьезное влияние на города по всему миру, прогресс не обошел стороной и разработки в области применения бетона. На сегодняшний день к существует новый вид бетона, ключевым свойством которого является самовосстановление. Данная статья посвящена рассмотрению механизма получения данного вида бетона и его характеристикам.

Ключевые слова: самовосстанавливающийся бетон, биобетон, автогенность, экологичность, композитные материалы, самовосстановление.

Введение

Достижения современной науки во всех областях во многом опираются на соответствие процессам природы, в которой все гармонично и взаимосвязано. Восстановление строительных конструкций по примеру заживления царапин человека является наиболее вдохновляющим способом сохранения долговечности сооружений. Ученые разрабатывают альтернативные варианты самовосстанавливающихся стройматериалов, работы над которыми еще продолжаются. Однако новые технологии являются надежным вкладом в будущее, применение которых возможно уже сегодня [1,2].

Самовосстанавливающиеся материалы – это искусственно созданные вещества или системы, способные частично или полностью восстанавливать исходные характеристики после причиненных им повреждений. Самыми выдающимися самовосстанавливающимися материалами являются биологические материалы, которые проявляют способность к самовосстановлению и регенерации своих функций после получения внешних механических повреждений, и именно по отношению к ним применимы термины самозалечивающиеся или самозаживляющиеся материалы. В англоязычном научном сообществе подобные материалы называют, используя термин «self-healing», который дословно переводится как «самовосстанавливающийся» или «самозалечивающийся». В биологических системах самовосстановление может происходить как на уровне единичных молекул (например, восстановление ДНК), так и на макроуровне: срастание сломанных костей, заживление поврежденных кровеносных сосудов и т.д. Эти процессы знакомы всем, однако материалы, изготовленные человеком, в большинстве случаев не обладают подобной способностью к самовосстановлению. Искусственные «самозалечивающиеся» материалы открыли бы огромные возможности, в особенности в тех случаях, когда в труднодоступных зонах на как можно более длительный срок необходимо обеспечить надежность материалов [3,4].

Способность искусственных материалов к самовосстановлению каких-либо свойств может позволить увеличить их срок службы, снизить затраты на поддержание их в рабочем состоянии и ремонт, а также повысить уровень безопасности конструкции или изделия в целом. По этой причине самовосстанавливающиеся материалы в настоящее время составляют предмет одной из самых исследуемых областей материаловедения.

Самовосстанавливающиеся материалы в зависимости от механизма запуска процессов самовосстановления могут быть разделены на два различных класса: автономные и неавтономные. При автономном самовосстановлении импульсом для запуска каких-либо процессов восстановления является само повреждение, и материал способен частично или полностью восстановить свои исходные характеристики без какого-либо дополнительного внешнего воздействия. Для неавтономных механизмов самовосстановления требуется внешнее инициирование, например, повышенная температура или свет [5]. Механизмы самовосстановления искусственных материалов подразделяются на «внешние» и «внутренние» по способу организации процессов «самозалечивания». «Внешние» механизмы самовосстановления основаны на неких внешних, специально внедренных в матрицу основного материала восстанавливающих компонентах, например, микрокапсул с залечивающими веществами, а «внутренние» механизмы самовосстановления не требуют наличия каких-либо дополнительных восстанавливающих составов [6-8].

Самовосстанавливающийся бетон.

Учёные из Технологического университета Делфта (Delft University of Technology) провели испытания уникального бетона, который самостоятельно восстанавливает трещины и повреждения с помощью бактерий. Разработка голландских ученых Эрика Шлангене и Хенка Джонкерса, так называемый «самовосстанавливающийся бетон», разрабатывался на протяжении долгих лет, но только сейчас он впервые начал рассматриваться в качестве архитектурного решения, причем весьма перспективного [9].

"Трещины в бетоне представляют собой проблему из-за того, что создают условия для попадания воды. Она может проникнуть в фундамент. А если вода доберется до железобетонной арматуры и спровоцирует коррозию, то вся конструкция разрушится", - говорит Хенк Джонкерс, создатель технологии [9].

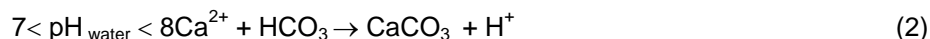
Решить эту проблему ученые решили нестандартным образом. Они привлекли к процессу восстановления бетона спорообразующие бактерии рода *Bacillus*, которые очень устойчивы к внешним воздействиям и остаются жизнеспособными при самых неблагоприятных условиях.

Как правило, бетон изготавливают на основе портландцемента при помощи заполнителя и добавок, а чтобы получить самовосстанавливающийся бетон, необходимо добавить еще две главные составляющие: смесь бактерий и капсулы лактата кальция. Данная смесь активируется смесью водой: при появлении трещин, через которые просачивается вода, бактерии активизируются, потребляя пищевой ресурс. Далее микроорганизмы вырабатывают известняк, который, в свою очередь, заполняет трещины. В отличие от биоархитектурных решений, которые основаны на использовании водорослей (жизнедеятельность которых необходимо постоянно поддерживать извне), здесь бактерии могут годами находиться без воды и кислорода, будто находясь в «спячке», пока для них не появится работа [10].



Рисунок 1 – Самовосстанавливающийся бетон

Рассмотрим химические реакции, описывающие данный процесс:



Ионы кальция (Ca^{2+}) реагируют с диоксидом углерода (CO_2) или гидрокарбоната (HCO_3^-), образуя растворенный в воде карбоната кальция (CaCO_3). Скорость кристаллизации внутри трещины зависит от ширины трещины и не зависит от конкретного состава и типа воды [2].

Существует три условия автогенного «исцеления» трещин:

- 1) присутствие специальных химических ионов (например, Ca^{2+} , CO_2);
- 2) воздействие влажные условия окружающей среды (например, мокрый / сухой цикл, погружение в воду);
- 3) наличие небольших трещин шириной 50-150 мкм.

Трещины менее, чем 50 мкм, показывают полное заживление и трещины менее 150 мкм показывают только частичное заживление. Из этого можно сделать вывод, что технология эффективна только для устранения узких трещин [5,9].

На рисунке 2 представлен процесс восстановления трещины.

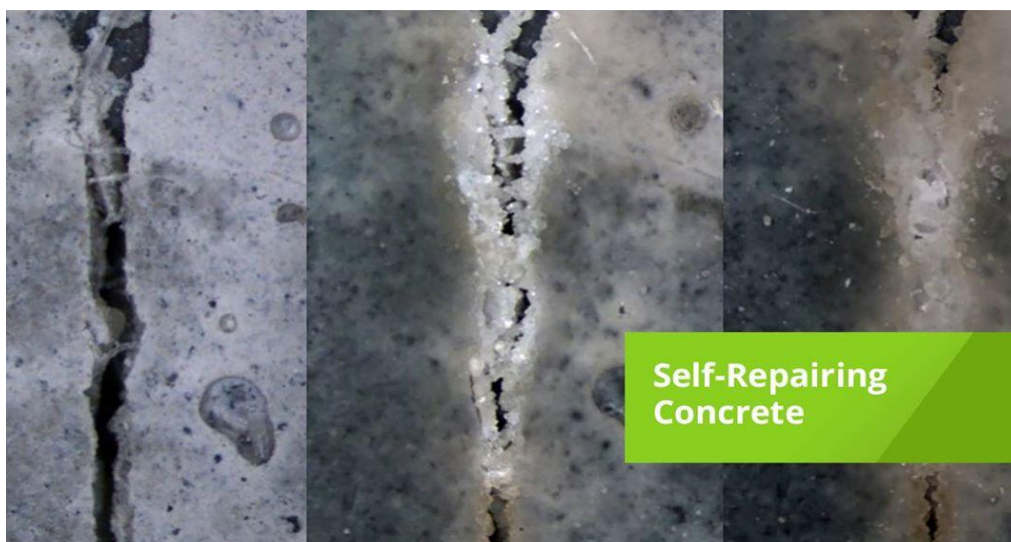


Рисунок 2 – Процесс восстановления трещины

Исследования на так называемом «биобетоне» не заканчиваются. Перед учеными возникает следующая проблема: откуда бактерии будут поглощать воду для «активизации» самовосстановления. Этим вопросом занялись **бельгийские** ученые из Гентского университета под руководством Эльке Груерт. Они провели исследование свойств бетона, в состав которого включен полимер-абсорбент. Основой данной технологии является использование активных веществ - гидрогелей или сверхабсорбирующих полимеров, обладающих способностью поглощать значительное количество жидкости из окружающей среды.

При возникновении трещины в строении и попадании внутрь воды полимер впитывает влагу, набухает и герметизирует сооружение, препятствуя дальнейшему разрушению. Таким образом, бетонная конструкция на основе такого материала становится более надежной и долговечной.

Проведение испытаний

Первым шагом были соединены сухие компоненты (цемент, летучая зола, кварцевый песок) в специальной смесительной установке. Затем к сухой смеси добавляли воду в течение 10 с и перемешивали в течение 1 мин со скоростью 140 об / мин. Затем добавляли суперпластификатор и состав снова перемешивали в течение 1 мин. Край чашки очищали в течение 30 с, затем скорость была изменена до 285 об / мин. Смесь перемешивали в течение

еще пяти минут до однородности. Когда смесь стала однородной, в нее медленно добавляли полимерные волокна в течение 2 мин, смешивая со скоростью 140 оборотов в минуту. Смесь перемешивали в течение еще одной минуты мин и 3 мин со скоростью 285 об / мин. Далее смесь помещали в формы и уплотняли путем размещения на вибрационный стол в течение 2 мин. Образцы были извлечены из формы через 24 часа и хранились при относительной влажности более 90% и температуре $20 \pm 2^\circ \text{C}$ до достижения возраста 28 дней.[3,9,10]

Вторым шагом, в процессе испытания образцов на изгиб было отмечено такое свойство как эластичность, что делает бетон устойчивым к новым трещинам, способность к регенерации, а также данный бетон легче на 40-50% [1,10-13]. На рисунке 2 изображен процесс испытания образца данного вида бетона.

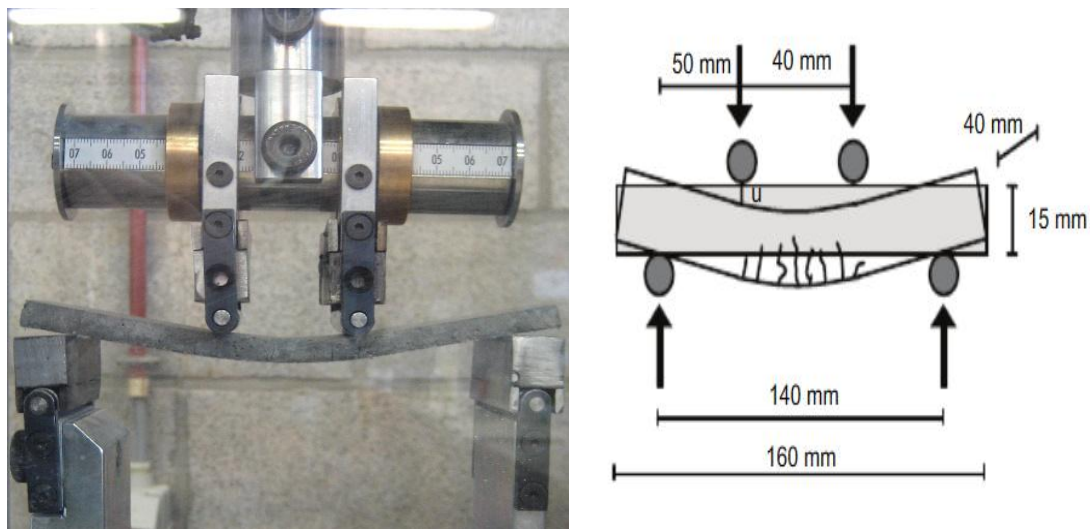


Рисунок 3 – Испытания образца

В процессе испытания тестируемый образец не сломался даже при достаточно сильных изгибах, а после снятия нагрузки на его поверхность, бетон начал процесс самовосстановления.

Также был проведен микроскопический анализ исследования трещин и измерения их ширины в процессе восстановления. Целью теста был анализ и выявление степени важности воды в процессе восстановления механических свойств бетона. После проведенных испытаний, ученые пришли к следующим выводам: данный бетон является прочным материалом и обеспечивает надежную пластичность при растяжении и при этом сохраняет способность управления трещинами, где роль влаги занимает очень важное место в восстановлении первоначальных свойств бетона [12,14,15].

Таким образом, из всего вышесказанного вытекает следующий вывод: самовосстанавливающийся бетон является прочным материалом и обеспечивает надежную работу на растяжение, а также благодаря специальным добавкам, способен восстанавливать свои первоначальные механические свойства при появлении трещин [16].

В настоящее время, исследования не прекращаются и Джонкерс работает не только над регенерирующими свойствами своих бактерий, но и над удешевлением их производства. Ведутся исследования в области альтернативных технологий [9].

Сейчас стоимость будет немногим выше цены на обычный бетон, но эта разница полностью окупается за продолжительный эксплуатационный период бетонных сооружений без дополнительного ремонта. Поэтому одной из главных задач перед разработчиками является снижение цены на данный бетон в два раза.

В том же направлении работали и ученые из Южной Кореи, которые решали задачу о самостоятельной герметизации трещин бетоном и препятствованию попаданию влаги в его состав. Предлагаемый вариант экологически чистый, практичный и легкий в эксплуатации. Применение такого покрытия значительно снижает расходы на реконструкции, ремонт и обслуживание дорог, мост, стен, перекрытий и прочего. Одновременно уменьшает количество

специализированных машин и техники, понижая пагубное воздействие на окружающую среду. Отличительной чертой бетона в предложенной разработке является наличие в его составе микрокапсул, которые наполнены особым герметизирующим веществом. При появлении трещин в бетоне эти капсулы лопаются, и герметик из них растекается по поверхности покрытия. Под воздействием солнечного света он становится твердым и водонепроницаемым [17].

На рынке уже имеются самовосстанавливающиеся антикоррозийные материалы для защиты металлических покрытий, но предложение южно-корейских специалистов уникально, потому что работает по принципу фотоиндуцированной системы капсульного типа и предназначено для защиты бетонных сооружений.

За последнее десятилетие исследования самовосстанавливающихся материалов показывают высокий уровень производительности, охватывающих широкий спектр применения и концепции самовосстановления. Дальнейший прогресс в этой области позволит выявить новые вещества, которые обладают самовосстанавливающейся активностью и более быстрой степенью реагирования. Эта, пока еще перспективная область исследований, показала большие успехи в течение последних нескольких лет. Существует реальная потребность в исследованиях для решения ряда проблемных вопросов.

Заключение

Использование бактерий для преобразования почвы является одной из самых перспективных строительных технологий XXI века — утверждает профессор Карлос Сантамарина (Carlos Santamarina) из Технологического института Джорджии: «Оглядываясь назад, мы видим, следующую картину. В начале XX в. человечество начало работать с грунтом при помощи машин, затем оно взяло на вооружение химию. Ну а в конце столетия мы начали задумываться об использовании биологических методов». Этот подход выглядит крайне многообещающим — хотя бы потому, что в каждом кубическом метре почвы содержится порядка 1000 триллионов живых микроорганизмов: если научиться их кормить и организовывать, они отплатят вам сторицей [11,18].

Первый прототип, построенный с использованием самовосстанавливающегося бетона, находится в Голландии. Это спасательная станция, которая находится на берегу озера.



Рисунок 4 – Спасательная станция с использованием самовосстанавливающегося бетона

Несмотря на редкое использование данного вида бетона ввиду высокой стоимости, в дальнейшем несомненно его ждут большие перспективы. Это изобретение может открыть новую страницу в строительстве, позволяя строить здания, мосты и другие сооружения,

которые будут стоить дешевле в строительстве, потребуют гораздо меньше ремонта и прослужат гораздо дольше. За композитными материалами — будущее [15,19].

Библиографический список

1. Шок Д., Тайтбум К.В., Степирит С., Дубруел П., Беле Н. Самовосстанавливающиеся вяжущие материалы с добавлением микроволокна и сверхабсорбирующих полимеров // Журнал интеллектуальных материальных систем и структур. 2014. Том 25 (1). С. 13-24
2. Эдвардсен С. Водопроницаемость и автогенное заживление трещин в бетоне // Журнал материалов. 1996. №4. С. 448-454.
3. Ли Ю.Ю., Бакстон, Г.А. Балаш, А.С. Использование наночастиц для создания композитов // Журнал химической физики. 2004. №11. С. 5531-5540.
4. Ли В.С., Ян Е. Самовосстанавливающийся бетон. Самовосстанавливающиеся материалы. Спрингер, 2007. с.
5. Ян Е.Н. Придание дополнительных свойств цементным смесям. Кандидатская диссертация, кафедра гражданского строительства, Мичиганский университет, Анн-Арбор, Мичиган. Режим доступа: <https://docslide.net/documents/university-of-michigan-construction-engineering-management.html>. - Загл. с экрана (дата обращения: 26.03.2019).
6. Ситников Н.Н., Хабибуллина А.И., Мащенко В.И. Самовосстанавливающиеся материалы: Обзор механизмов самовосстановления и их применение. 2018. № 2. С. 5-16. Режим доступа: <https://www.jp-rm.ru/2-articles1-7>. - Загл. с экрана (дата обращения: 26.03.2019).
7. Пастен С., Шин Х., Сантамарина И. Х. Влияние постоянной нагрузки на основание // Журнал АБСЕ Геологическая и геоэкологическая инженерия, 2014. Режим доступа: <http://www.geoenv.ru/index.php/ru/zhurnal-qgeoeekologiyaq>. - Загл. с экрана (дата обращения: 26.03.2019).
8. Эхсан М., Сомае А., Марва Х. Оценка механизмов самовосстановления в бетоне с микрокапсулами силиката натрия. Материалы в строительстве. 2015. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/277595684_Evaluation_of_Self-Healing_Mechanisms_in_Concrete_with_Double-Walled_Sodium_Silicate_Microcapsules. - Загл. с экрана (дата обращения: 26.03.2019).
9. Йоханнессон М.Б., Гейкер М. Обзор: самовосстановление в вяжущих веществах и композитах // Строительные материалы. 2012. № 28. С. 57-583.
10. Ян Ю., Динь, Урбан М. Химические и физические аспекты самовосстанавливающихся материалов // Прогресс в полимерной науке. 2015. С. 34-59.
11. Бекас Г.Д., Цирка К., Балтзис Д. Материалы для самолечения: обзор достижений в области материалов, оценка, характеристика и методы мониторинга. Композиты. Часть В, 2016, № 87. С. 92-119.
12. Де Роой, Тайтлбум К., Бели Н.Д. Самовосстановление в цементных материалах. Редакторы: Спрингер. Нидерланды. 2013. 279 с.
13. Тайтлбум К., Бели Д. Н., Майнк В. Д. Использование бактерий для ремонта трещин в бетоне. 2010. № 40. С. 157-166. Режим доступа: <https://link.springer.com/article/10.1617%2Fs11527-016-0929-y>. Загл. с экрана (дата обращения: 26.03.2019).
14. Ситников Н.Н., Хабибуллина И.А., Мащенко В.И., Ризаханов Р.Н. Оценка перспектив использования самовосстанавливающихся материалов и технологий на их основе // Перспективные материалы, 2018. С. 5-16.
15. Гамильтон А.Р., Соттос Р.Н., Вайт С.Р. Самовосстановление внутренних повреждений в искусственных материалах. 2010. № 22 (45). С. 5159-5163.
16. Херн Н., Морлей С. Т. Самолечение, аутогенное заживление и продолжение гидратации: в чем разница. Структура материи. 1998. № 31. С. 111-118.
17. Есиока С., Накао В. Методика оценки самовосстанавливающихся компонентов керамических материалов // Журнал интеллектуальных систем и структур. 2015. В. 26. №11. С. 1395-1403.
18. Блайзчик Б.Я., Соттос Р. Н., Белый С. Р. Нанокapsулы для самовосстанавливающихся материалов // Композиты науки и техники. 2008. № 2. С. 978-986.
19. Вул Р.Р. Самовосстанавливающиеся материалы: Обзор. Мягкая материя. № 8. 2008. С. 400-418.

SELF-RECOVERY CONCRETE: PROPERTIES AND TECHNOLOGY OF WORK

A.D. Babayan¹, S.M. Aksenova²

¹ National research Moscow state University of civil engineering (MGSU), Moscow, Russia

² Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, Russia

Abstract. Concrete is one of the most ancient and basic building materials. Today is a very broad concept that includes a large amount of materials, but differing in properties. In our century of rapid growth and improvement of technology, it is difficult to keep up with all the latest materials and products that appear in various fields. The rapidly changing environment and nature has a serious impact on cities around the world, progress has not bypassed the development in the field of concrete. Today, there is a

new type of concrete, the key feature of which is self-healing. This article is devoted to the consideration of the mechanism for obtaining this type of concrete and its characteristics.

Keywords: *self-healing concrete, bio-concrete, autogeneity, ecological compatibility, composite material, self-restoring*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Бабаян А.Д. – магистрант группы ИИЭСМм1-6, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)», г. Москва, Россия.

Аксенова С.М. – канд. техн. наук, доцент кафедры «Организация и технология строительства» Инженерно-строительного института, ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, ул. Петра Некрасова, 10, E-mail: aks-svet@mail.ru.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Babayan A.D. – undergraduate groups ИИЭСМм1-6, national research moscow state construction university (MGSU), Moscow, Russia.

Aksenova S.M. – kand. tech. D., associate professor of the department "Organization and technology of construction" construction engineering institute, "SibADI", Omsk, St. Peter Nekrasov, 10, E-mail: aks-svet@mail.ru.

УДК 625. 72

К ВОПРОСУ ОБ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ В АКВАТОРИИ РЕКИ ИРТЫШ

А.П. Сильченко, И.С. Агофонов, Е.Ю. Гордеева, В.А. Зименс

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

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы подготовительного периода гидрометеорологических изысканий, связанные с изучением и соблюдением правил безопасности при работе в зимний период. Описывается опыт сбора информации по выбранному водному объекту. Дан краткий обзор по гидрографии острова Кировский (г. Омск, река Иртыш). Приведены результаты зимней поисковой экспедиции через реку Иртыш с целью выявления водного объекта, который не указан на топографических картах г. Омска.

Ключевые слова: подготовительный период инженерных изысканий для строительства, правила безопасности, сбор информации, акватория р. Иртыш.

Введение

Строительство транспортных сооружений предусматривает комплекс подготовительных работ, обеспечивающих надёжность возводимого объекта. Поэтому, задумываясь о строительстве автомобильной дороги, пересекающей реку, необходимо выполнить инженерные геодезические, геологические и гидрометеорологические изыскания в предполагаемом районе проектирования мостового перехода. Первый опыт и навыки можно приобрести, изучая дисциплины «Гидравлика» и «Геодезия», а также на учебных практиках (по получению первичных умений и навыков (гидрологической и геодезической)).

Подготовительный период инженерных изысканий

Инженерные изыскания для строительства проводят в три этапа: подготовительный, полевой и камеральный [1,2,3]. Изучив рекомендации по проведению предстоящей гидрологической практики [4], выбрали объект в акватории реки Иртыш – остров Кировский.

35

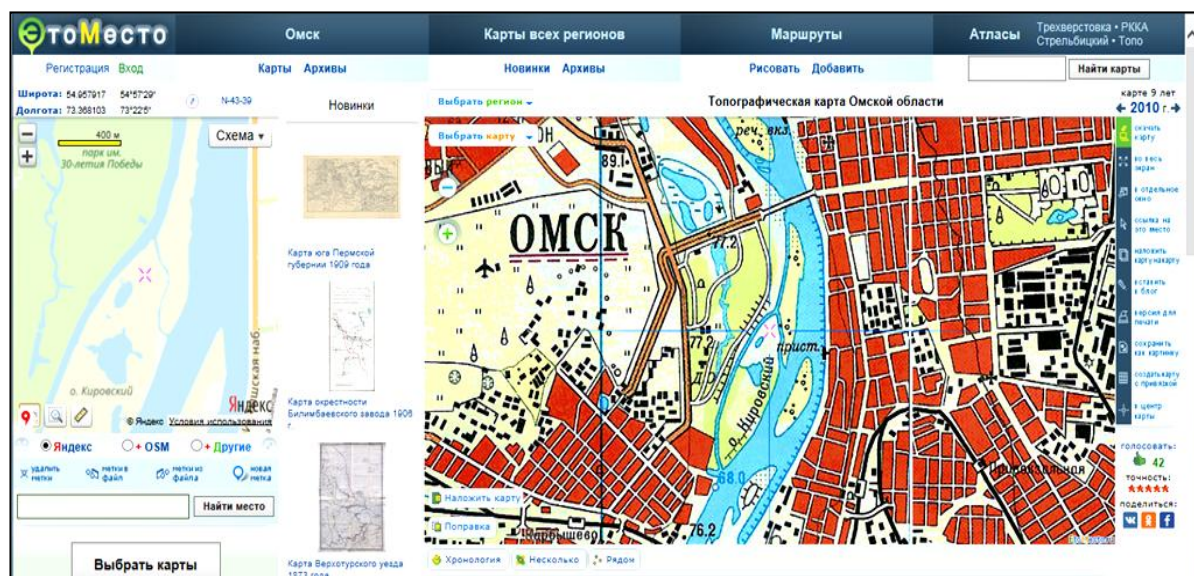


Рисунок 1 – Топографическая карта г. Омска

Подготовительный период предполагает сбор сведений:

- по гидрографии, геоморфологии, гидрологии;
- о различных деформациях речных русел;
- о ледовых явлениях;
- по истории формирования рельефа дна и речных долин
- о прошедших паводках и наводнениях;
- и т.п.

Остров Кировский расположен в акватории р. Иртыш в территориальных границах г. Омска. Первые картографические данные относятся ко второй половине 19 века. Современные очертания острова трудно узнаваемы на карте 1884 г. [5]. Северная часть острова имеет намывной характер и сформировалась в период с 1940 по 1970 г.г.

Сбор информации предполагает также опрос населения (старожилов).

Выяснилось, что на острове Кировский существует озеро, не отмеченное на топографических картах г. Омска (рис. 1) [6]. Было предложено организовать зимнюю экспедицию по реке Иртыш к выбранному объекту исследования.

При переходе через водоток (водоём) в зимний период необходимо соблюдать правила безопасности [7]. С сайта МЧС [8] был скачан и распечатан документ «Правила поведения на льду и выезд на переправу».

Основные положения, касающиеся нашей экспедиции следующие:

- безопасная толщина льда для совершения пешей переправы 15 см и более;
- не переходить водоем по льду в запрещенных местах;
- при вынужденном переходе водоема безопаснее всего придерживаться проторенных троп или идти по уже проложенной лыжне;



Рисунок 2 – Фрагменты подготовки и переход через р. Иртыш

- на замерзший водоем необходимо брать с собой прочный шнур длиной 20 — 25 метров с большой глухой петлей на конце и грузом;
- при переходе водоема группой необходимо соблюдать расстояние друг от друга (5–6 м);
- замерзшую реку (озеро) лучше переходить на лыжах, при этом крепления лыж нужно расстегнуть, чтобы при необходимости быстро их сбросить; лыжные палки держать в руках, не накидывая петли на кисти рук, чтобы в случае опасности сразу их отбросить;
- на замерзший водоем необходимо брать с собой прочный шнур длиной 20 - 25 метров с большой глухой петлей на конце и грузом.

Зимняя экспедиция

Место перехода реки выбрали перед Ленинградским мостом, за 24 м до запрещающего знака (рис. 2). По сведениям МЧС г. Омска на 22 февраля 2019 года толщина льда на реке Иртыш составляла 52-54 см, что в пределах обычных для этого времени года величин. Толщина льда в водоёмах до 1,0 м. Толщина снежного покрова на поверхности льда 20-30 см.

К объекту исследования отправились группой из 6 человек, трое из которых передвигались на лыжах, трое – пешком. В экспедиции кроме руководителя группы (преподавателя) и учебного мастера приняли участия студенты СибАДИ факультета «Автомобильные дороги и мосты» направления подготовки «Строительство» и специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Для установления местоположения предполагаемого озера воспользовались навигационной системой смартфона Honor 7c, предварительно скорректировав его показания с прибором GPSMAP 60CSx.

Система GPS (Global Positioning System) работает под управлением Правительства США. Именно оно несёт ответственность за точность системы и её техническое содержание. В инструкции по использованию GPSMAP 60CSx указано, что в систему могут быть внесены изменения, которые повлияют на точность и работу всего GPS оборудования, в том числе и на навигационную систему смартфона.

Зимняя экспедиция не предусматривала высокой точности определения координат. Подготовительный период изысканий предполагал сбор информации и получение предварительных результатов. Поэтому выбор 8 точек для замера координат назначили приблизительно на равных расстояниях, не фиксируя длину мерной лентой. Ещё четырьмя точками привязались к правому и левому берегам острова.

В таблице приведены результаты измерения координат точек, выбранных по контуру озера, обнаруженного в северной части о. Кировский на реке Иртыш.

ТАБЛИЦА

Координаты обнаруженного озера на острове Кировский

№ точки	Географические координаты	
	Широта, N	Долгота, E
0	54°57'46,3''	73°22'21,9''
1	54°57'45,6''	73°22'22,9''
2	54°57'45,7''	73°22'21,9''
3	54°57'45,4''	73°22'21,0''
4	54°57'46,3''	73°22'20,0''
5	54°57'46,4''	73°22'20,1''
6	54°57'46,8''	73°22'22,5''
7	54°57'47,5''	73°22'21,8''
8	54°57'47,1''	73°22'23,0''
9	54°57'47,1''	73°22'24,7''
10	54°57'46,5''	73°22'24,8''
11	54°57'47,1''	73°22'24,7''
12	54°57'47,5''	73°22'17,3''

ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Для нанесения координат воспользовались топографической картой г. Омска за 2010 г., скопированной с доступного сайта архивных карт Омской области [6]. Эта карта оказалась последней по годам, которая пригодна для обработки и наложению координатных точек.



Рисунок 3 – Координаты озера, наложенные на топографическую карту

В ходе проведения зимней изыскательской экспедиции появились вопросы, связанные с проектированием транспортных сооружений через водотоки.

В связи с этим были сформулированы новые задачи:

1. Собрать и проанализировать информацию по толщине льда на р.Иртыш (г. Омск) за многолетний период наблюдений с предварительным изучением вопроса о формировании льда в движущихся потоках.
2. Провести поиск имеющихся компьютерных возможностей для прозрачного наложения топографических карт разных лет.
3. Провести сравнительный анализ контуров левого берега реки Иртыш в районе Ленинградского моста и контуров острова Кировский по картам разных лет с целью выявления и обоснования русловых деформаций.

Заключение

Анализируя результаты зимней экспедиции в рамках подготовительного периода инженерных гидрометеорологических изысканий и получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, подведём итоги:

- в ходе выполненного исследования приобретены первые умения и навыки по сбору информации о водном объекте;
- изучены правила охраны труда при изысканиях и проектировании автомобильных дорог;
- изучены и соблюдены правила перехода по льду;
- приобретены первые навыки работы в команде;
- зафиксировано местоположение предполагаемого объекта.

Библиографический список

1. СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. [Электронный ресурс]. Введ. 1997–08–15 // ИС «Техэксперт». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901704792> (дата обращения 10.02.2019)
2. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11–02–96. [Электронный ресурс]. Введ. 2013–07–01 // ИС «Техэксперт». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200096789> (дата обращения 10.02.2019).
3. ГОСТ 33179 – 2014 Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания мостов и путепроводов. Общие требования. [Электронный ресурс]. – Введ. 2015–07–01 // ИС «Техэксперт». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200119660> (дата обращения 10.02.2019).
4. Троян Т.П., Якименко О.В. Инженерно-гидрометеорологические изыскания [Электронный ресурс]: практикум; СибАДИ, кафедра "Проектирование дорог". Электрон. дан. Омск: СибАДИ, 2017. 82 с. Режим доступа: <http://bek.sibadi.org/fulltext/epd386.pdf> (дата обращения 20.02.2019).
5. Кировский остров (Омск). [Электронный ресурс]. Циклопедия. Режим доступа: [http://cyclowiki.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2_\(%D0%9E%D0%BC%D1%81%D0%BA/](http://cyclowiki.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2_(%D0%9E%D0%BC%D1%81%D0%BA/) (дата обращения 26.02.2019).
6. Карты всех регионов. Омск. [Электронный ресурс] // Это место. Режим доступа: <http://www.etomesto.ru/omsk/> (дата обращения 01.03.2019).
7. Правила по охране труда при изысканиях и проектировании автомобильных дорог. М.: Изд-во Союздорпроект, 1987. 20 с.
8. Правила поведения на льду [Электронный ресурс]. МЧС России. Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/dop/info/individual/CHS_prirodnogo_haraktera/item/7263210 (дата обращения 20.02.2019).

TO THE QUESTION OF ENGINEERING SURVEYS IN THE AQUATORIA OF THE IRTYSH RIVER

A.P. Silchenko, I.S. Agofonov, E.Y. Gordeeva, V.A. Simens
Siberian State Automobile and Highway University,
Omsk, Russia

Abstract. *The article deals with the preparatory period of hydrometeorological surveys related to the study and compliance with safety rules when working in the winter. Describes the experience of collecting information on the selected water body. A brief overview on the hydrography of the Kirovsky Island (Omsk, the Irtysh River) is given. The results of the winter search expedition across the Irtysh River are presented in order to identify a water body that is not listed on the topographic maps of Omsk.*

Keywords: *preparatory period of engineering surveys for construction, safety rules, information gathering, water area r. Irtysh.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Сильченко Алексей Павлович (Россия, Омск) – студент группы АДб-18Д1, ФБГОУ ВО «СибАДИ», (644080, г. Омск, проспект Мира, 5, e-mail: Silchenkoaleksey@mail.ru).

Агофонов Иван Сергеевич (Россия, Омск) – студент группы АДб-18Д1, ФБГОУ ВО «СибАДИ», (644080, г. Омск, проспект Мира, 5, e-mail: iven20@mail.ru).

Гордеева Екатерина Юрьевна (Россия, Омск) – студент группы СУЗ-17Д1, ФБГОУ ВО «СибАДИ», (644080, г. Омск, проспект Мира, 5, e-mail: kagordeeva29@gmail.com).

Зименс Виллиам Андреевич (Россия, Омск) – студент группы СУЗ-17Д1, ФБГОУ ВО «СибАДИ», (644080, г. Омск, проспект Мира, 5, e-mail: william.siemins@mail.ru).

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Silchenko Aleksey Pavlovich (Russian Federation Omsk) – student of group ADb-18D1, (Siberian State Automobile and Highway University), (644080, Mira, 5 prospect, Perm Russian Federation, e-mail: silchenkoaleksey@mail.ru).

Agofonov Ivan Sergeevich (Russian Federation Omsk) – student of group ADb-18D1, (Siberian State Automobile and Highway University), (644080, Mira, 5 prospect, Perm Russian Federation, e-mail: iven20@mail.ru).

Gordeeva Ekaterina Yurievna (Russian Federation Omsk) – student of group SUZ-17D1, (Siberian State Automobile and Highway University), (644080, Mira, 5 prospect, Perm Russian Federation, e-mail: kagordeeva29@gmail.com).

Simens William Andreevich (Russian Federation Omsk) – Student of Siberian Automobile and Highway Academy, Group SUZ-17D1, (Siberian State Automobile and Highway University), (644080, Mira, 5 prospect, Perm Russian Federation, e-mail: william.siemins@mail.ru).

Научный руководитель: Троян Т.П. доцент ФГБОУ ВО «СибАДИ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛЫ ТЭЦ В ПРОИЗВОДСТВЕ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА

А.К. Хусаинов, Е.В. Гурова

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

Аннотация. В статье обозначена проблема утилизации техногенных отходов. Отмечены возможные направления использования золошлаковых материалов в строительстве. Рассмотрены вопросы о применении золы в производстве силикатного кирпича с целью повышения технических свойств и снижения себестоимости стеновых изделий, а также улучшения экологической обстановки. Приведена технология получения известково-золяного кирпича в промышленных условиях.

Ключевые слова: золошлаковые материалы, золы-уноса, силикатный кирпич, технология, свойства.

Введение

Проблема утилизации золошлаковых материалов (ЗШМ) со временем не теряет своей актуальности. Золоотвалы занимают значительные территории, являются источником загрязнения окружающей среды и требуют больших эксплуатационных затрат. Омские ТЭЦ работают на твердом виде топлива при сжигании которого образуются отходы двух видов: зола-уноса и шлак. Годовой выход ЗШМ составляет более 1,5 млн т и на золоотвалах площадью 1100 га скопилось более 60 млн т многотоннажных техногенных отходов, что наносит большой экологический и экономический ущерб региону [1, 2, 3]. Для решения данной проблемы в г. Омске был создан промышленный кластер, который занимается переработкой и утилизацией золы ТЭЦ.

На сегодняшний день известен ряд направлений применения ЗШМ в различных отраслях народного хозяйства, но несмотря на это объем их использования остается очень низким. Уровень утилизации подобных отходов в РФ составляет около 10%, тогда как в ряде западных стран – свыше 50% идет в дальнейшую переработку.

В строительной отрасли выделяют три основных пути использования ЗШМ. Первый – без использования термообработки при производстве изделий: добавка в бетоны, растворы и сухие смеси взамен части вяжущего или мелкого заполнителя, добавка в бетоны вместо крупного заполнителя, применение в дорожном строительстве. Второй – использование обжиговых технологий: производство цемента, керамического кирпича, искусственных пористых заполнителей. Третий – использование тепловлажностной и автоклавной обработки изделий (силикатный кирпич, ячеистые бетоны), где золы применяют в качестве известково-кремнеземистого вяжущего или в виде кремнеземистого компонента.

Таким образом, одним из способов решения проблемы частичной переработки ЗШМ возможно их использование в технологии известково-золяного кирпича.

Производство силикатного кирпича с использованием золы-уноса ТЭЦ г. Омска

Зола-уноса образуется в результате сжигания угля в топках котлоагрегатов, улавливается электрофильтрами и отправляется на золоотвал. По классификации Боженова П.И. [4] золы относятся к техногенному сырью 2 класса, т.к. являются продуктом, полученным в результате глубоких физико-химических процессов.

Зола-уноса представляет собой тонкодисперсную, состоящую преимущественно из шарообразных стекловидных частиц пыль с размером зерен менее 0,16 мм ($S_{vd} = 300...350 \text{ м}^2/\text{кг}$). Форма частиц, как правило, сферическая и полая в результате выгорания углистого вещества, поэтому плотность золы составляет 700-900 кг/м³ при истинной плотности вещества 2000-2200 кг/м³. В золе имеются и частицы неправильной формы, которые обычно присутствуют в составе ее крупной фракции.

ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Химический, минеральный и фазовый состав, а также свойства золы в значительной степени зависят от состава и свойств исходного сырья. Зола на 98-99% состоит из свободных и связанных в химические соединения оксидов кремния, алюминия, железа, кальция, магния, калия, натрия, титана, серы, а также различных микроэлементов. Золой кузнецкого и экибастузского угля относятся к кислым ($M_o < 1,0$), т.е. содержание оксида кальция в них менее 10%, наличие кислых оксидов более 70-80%. Исследования фазово-минералогического состава топлива показали, что основную его долю составляют глинистые минералы, причем в экибастузском угле они представлены каолинитом, в кузнецком – гидрослюдами. Основной кристаллической фазой золы, уловленной циклонами и электрофильтрами, является кварц. Несмотря на то, что золы Омских ТЭЦ неоднородны, имеют сложный дисперсионный состав, характеризуются колебанием химического и минерального состава, в среднем в течение длительного времени их можно считать достаточно стабильными для практического применения.

Известково-золенный кирпич изготавливают способом прессования увлажненной жесткой смеси из золы, кремнеземистых материалов и извести с применением добавок (пластифицирующих, гидрофобных) или без них с последующим твердением под действием насыщенного пара в автоклаве. В зависимости от вида, состава и характеристик золы разрабатываются конкретные варианты по ее использованию в производстве строительных материалов.

В производстве силикатного кирпича золы ТЭЦ могут выступать как самостоятельное вяжущее, как компонент известково-кремнеземистого вяжущего и как наполнитель. Технические требования, предъявляемые к золе, используемой для производства силикатных изделий даны в ГОСТ 25818-2017 [5] и приведены в таблице 1 [6].

ТАБЛИЦА 1
Пригодность золы-уноса для производства силикатного кирпича

Назначение золы	Вид золы-уноса	Химический состав, % масс.	Наличие стекловидных и оплавленных частиц, % масс.
Самостоятельное вяжущее	сланцевая	CaO – не более 20 SO ₃ – не более 3 п.п.п. – не нормируется	не нормируется
Компонент известково-кремнеземистого вяжущего	сланцевая	CaO – не нормируется SO ₃ – не более 3	не менее 50%
	буроугольная, каменноугольная, антрацитовая	CaO – не нормируется SO ₃ – не более 3 п.п.п.: – не более 5 для золы бурых углей; – не более 8 для золы каменноугольных углей; – не более 15 для антрацитовой золы	
Наполнитель	буроугольная, каменноугольная, антрацитовая	CaO – не более 5 SO ₃ – не более 3 п.п.п.: – не более 8 для золы бурых углей; – не более 12 для золы каменноугольных углей; – не более 15 для антрацитовой золы	– не менее 50% для золы бурых и каменных углей; – не менее 60% для антрацита

Ценность золы заключается прежде всего в ее явной или скрытой способности проявлять вяжущие свойства. В процессе сгорания топлива происходят сложные химические и фазовые превращения минеральных веществ. При значительном содержании карбонатов в минеральной части твердого топлива под воздействием высоких температур в процессе горения образуются силикаты, алюминаты и ферриты кальция – минералы, способные к гидратации. Такие золы могут использоваться как активные минеральные добавки-наполнители и заменители части вяжущего, т.к. при затворении водой способны к схватыванию и самостоятельному твердению, обладают гидравлической и пуццоланической активностью. Образование $CaO \cdot SiO_2 \cdot H_2O$

обеспечивает повышение плотности и прочности кирпича-сырца (в 1,3-1,5 раза), что особенно важно для обеспечения работы автоматов-укладчиков. Зола также способствует пластификации смеси, проявление которой повышается с увеличением (до оптимального) количества вводимой добавки [7].

Известково-кремнеземистое вяжущее в производстве силикатного кирпича получают совместным помолом комовой негашеной извести с золой и кварцевым песком. Смесь компонентов имеет темно-серый цвет. Состав смеси: песок – до 50-60%, известь – до 10%, зола ТЭЦ – до 25-30%. При данном количестве добавки золы улучшаются формовочные свойства смеси, структура становится слитной и улучшается внешний вид изделий. Введение золы в количестве более 30% вместо песка может привести к расслоению и ухудшению формовочных свойств смеси. При использовании золы как компонента вяжущего ее расход достигает 500 кг на 1 тыс. шт. кирпича; как наполнителя – 1,5-3,5 т. Оптимальное соотношение извести и золы в составе вяжущего зависит от активности золы, содержания в извести активных оксидов, модуля крупности и зернового состава песка, способа формования, а также других факторов. Эффективность введения золы повышается с ростом удельной поверхности известково-золяного вяжущего.

Известково-золяной кирпич является разновидностью силикатного и изготавливается по аналогичной технологии. Подобная технология стала возможна после разработки соответствующего оборудования, способного прессовать жесткие смеси. Технологическая схема производства известково-золяного кирпича представлена на рисунке 1.

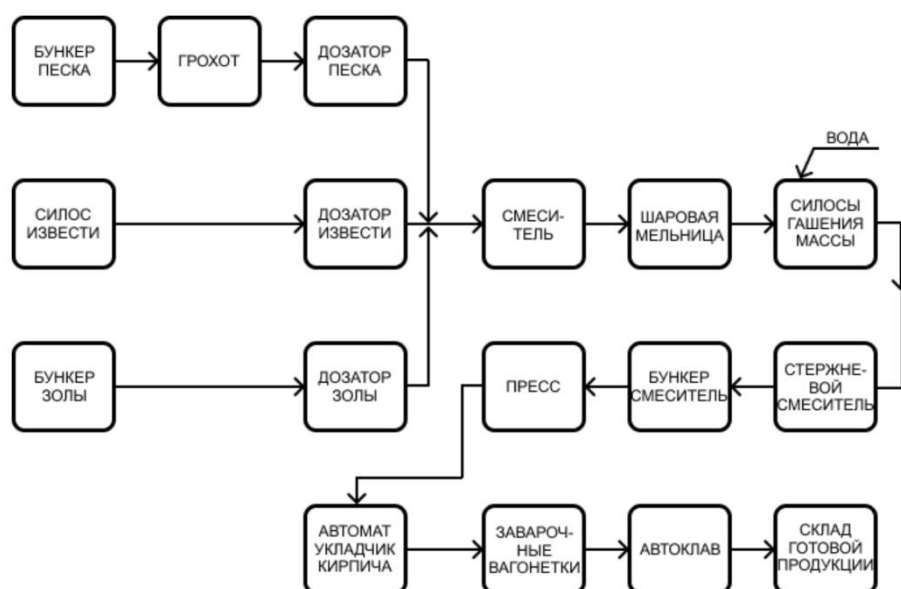


Рисунок 1 – Технологическая схема производства известково-золяного кирпича

В состав технологической схемы включены следующие отделения:

1. Отделение приема и переработки сырья: подача сырья в бункеры осуществляется авто- и железнодорожным транспортом; подача сырья в помольное отделение – пневмотранспортом.
2. Помольное отделение: весовое дозирование песка, золы, извести; перемешивание смеси и помол в мельницах; подача смеси пневмотранспортом в массоподготовительное отделение. Компоненты измельчаются и смешиваются сухими.
3. Массоподготовительное отделение: весовое дозирование и двухступенчатое перемешивание в смесителях; гашение массы в силосах непрерывного действия; усреднение массы в смесителях. Вода вводится постепенно в количестве 7-8%. Смесь гасится в закрытой ёмкости (реакторе) в течение 18-22 часов. После гашения извести добавляют воду для достижения оптимальной формовочной влажности (7-13%).
4. Формовочно-запарочное отделение: формование кирпича на прессах под давлением 15...20 МПа; укладка кирпича на вагонетки автоматами-укладчиками; запаривание кирпича в проходных автоклавах. Силикатный кирпич твердеет в автоклаве при давлении насыщенного пара 0,8-1,6 МПа в течение 4-8 ч.

5. Склад готовой продукции.

Качество и долговечность кирпича напрямую будут зависеть от соблюдения технологических факторов: точности дозировки основных компонентов, соблюдения температурных режимов, степени измельчения извести и золы и др. В процессе производства получают полнотелые и пустотелые изделия стандартных размеров – 250×120×65 и 250×120×88 мм серого цвета с пористой кристаллической структурой. Физико-механические свойства известково-золяного кирпича должны соответствовать требованиям ГОСТ 379-2015 [8].

Технология получения известково-золяного кирпича была реализована в г. Омске ООО «СибЭК» в соответствии с ТУ 5741-001-947000922009 на оборудовании и по технологии немецкой фирмы. При выпуске 79 млн шт. условного кирпича завод перерабатывал 180 тыс. т золы ТЭЦ-4 в год. Технические характеристики известково-золяного кирпича в сравнении с керамическим приведены в таблице 2 [9].

ТАБЛИЦА 2
Сравнительные характеристики известково-золяного и керамического кирпича

Показатель	Известково-золяный кирпич	Керамический кирпич
Масса, кг	2,8	4,3
Плотность, кг/м ³	1280-1500	1600-1900
Пористость, %	0	8
Теплопроводность, Вт/м·°С	0,26	0,81-0,87
Предел прочности при сжатии, МПа	7,5-12,5	7,5-12,5
Предел прочности при изгибе, МПа	1,6-2,7	1,6
Морозостойкость, циклы	35	15-35

В сравнении с керамическим кирпичом, на выпуск которого затрачивается несколько дней, время изготовления силикатного кирпича составляет 16-17 ч. Кроме этого, расход топлива и электроэнергии на производство керамического кирпича в 2 раза выше, чем силикатного. Затраты на возведение стен из силикатного кирпича составляют примерно 84% по сравнению с необходимыми затратами при использовании керамического кирпича.

Известково-золяный кирпич по ряду показателей также превосходит обычный силикатный аналог, т.к. имеет меньшую плотность, теплопроводность, водопоглощение, лучший товарный вид, меньшую себестоимость. Пористый известково-золяный кирпич обладает повышенной теплоэффективностью и его применение позволяет уменьшить толщину наружных стен на 20, а массу – на 40%, снизить вес конструкции и нагрузку на фундамент, а также существенно сократить расход тепла на отопление зданий.

Известково-золяный кирпич подходит для изготовления несущих конструкций многоэтажных зданий, межквартирных и межкомнатных перегородок, ограждающих конструкций стен при каркасном домостроении и устройстве навесных вентилируемых фасадов. Его не рекомендуется использовать для изготовления фундаментов, цоколей и подвалов, для кладки и облицовки печей и каминов.

Заключение

За последние годы в России произошла переоценка минерально-сырьевой базы с целью её более разумного использования. Постоянно идёт поиск путей создания новых, более эффективных строительных материалов, в том числе с использованием промышленных отходов. Промышленность строительных материалов и изделий является главным потребителем техногенного сырья и может решать многие экологические проблемы. Приоритетными направлениями строительной отрасли на сегодняшний день являются утилизация золошлаковых отходов и внедрение качественных энергоэффективных стеновых материалов и технологий их изготовления.

Производство силикатного кирпича с использованием местной золы-уноса ТЭЦ позволяет решить одновременно несколько задач:

- улучшить экологическую обстановку в регионе;
- сохранить природные ресурсы строительных материалов (щебня, песка, естественного грунта);
- увеличить выпуск недорогих и экологически безопасных стеновых материалов.

Библиографический список

1. Гаак В.К., Лебедев В.М., Шерстобитов М.С. Проблемы использования золошлаковых материалов тепловых электростанций [Электрон. ресурс] // Омский научный вестник. 2017. №2 (152). Режим доступа <http://vestnik.omgtu.ru/>
2. Бирюков В.В., Сиротюк В.В., Шевцов В.Р. Проблемы и перспективы использования золошлаковых отходов [Электрон. ресурс] // Вестник СибАДИ. 2008. №7. Режим доступа <https://vestnik.sibadi.org/jour>
3. Адеева Л.Н., Борбат В.Ф. Зола ТЭЦ – перспективное сырье для промышленности [Электрон. ресурс] // Вестник Ом. ун-та. 2009. №2. Режим доступа <http://www.omsu.ru/science/nauchnye-izdaniya-omgtu/nauchnaya-periodika/3-1-vestnik-omskogo-universiteta/>
4. Боженков П.И. Комплексное использование минерального сырья и экология. Учебное пособие. М.: Изд-во АСВ, 1994. 264 с.
5. ГОСТ 25818-2017. Зола-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия [Электронный ресурс]. Взамен ГОСТ 25818-91; введ. 2018-03-01. М.: Стандартиформ, 2017. 18 с.
6. Рациональное использование золы ТЭЦ: результаты научно-практических исследований. / Сост. Э.П. Гужулев, Ю.Т. Усманский. Омск: Омский гос. ун-т, 1998. 238 с.
7. Касторных Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы. Учебно-справочное пособие. Ростов н/Д.: Феникс, 2005. 221 с.
8. ГОСТ 379-2015. Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные. Общие технические условия [Электронный ресурс]. Взамен ГОСТ 379-95; введ. 2015-10-01. М.: Стандартиформ, 2015. 17 с.
9. Теплый кирпич [Электрон. ресурс]. Режим доступа <http://omskblok.ru/warm-brick>

THE USE OF THE ASH CHP IN THE PRODUCTION OF SILICATE BRICK

A.K. Khusainov, E.V. Gurova
Siberian State Automobile and Highway University,
Omsk, Russia

Abstract. *The article identifies the problem of recycling man-made waste. The possible directions for the use of ash and slag materials in construction are noted. Questions on the use of ash in the production of silicate brick with the aim of improving the technical properties and reducing the cost of wall products, as well as improving the environmental situation are considered. The technology of lime-ash brick production in industrial conditions is given.*

Keywords: *ash and slag materials, fly ash, silicate brick, technology, properties.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Хусаинов Азамат Казбекович (Россия, Омск) – магистрант группы СМ-17МА2 ИМА ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: zinedin.zidane5@mail.ru).

Гурова Елена Викторовна (Россия, Омск) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительные материалы и специальные технологии» ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: gurova-ev@mail.ru).

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Khusainov Azamat Kazbekovich (Russian Federation, Omsk) – undergraduate of The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI) (644080, Mira, 5 prospect, Russian Federation, e-mail: zinedin.zidane5@mail.ru).

Gurova Elena Viktorovna (Russian Federation, Omsk) – Ph. D. in Technical Sciences, Ass. Professor, Department of Construction materials and special technologies of The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI) (644080, Mira, 5 prospect, Russian Federation, e-mail: gurova-ev@mail.ru).

ПОДХОДЫ К КЛАССИФИКАЦИИ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК В ЛОГИСТИКЕ

Е.А. Бахматова, Д.И. Заруднев

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

Аннотация. В данной статье выделены различные подходы к понятию и сущности определения цепи поставок с различных точек зрения исследователей по логистике, приведено формирование логистического канала в логистическую цепь на основании выбора конкретных участников цепи поставок. Изучена классификация цепей поставок, представленная разными авторами, по сложности структуры, количеству уровней, дистрибутивным процессам и т.д. Анализ многообразия существующих цепей поставок позволяет сделать вывод, что те или иные признаки их классификации зависят от того, какие цели и задачи ставятся перед функционированием цепями поставок. Классификация цепей поставок также позволяет выделить из всего многообразия типов признаки цепей поставок с определенными свойствами, характерными для той или иной деятельности предприятий, и сосредоточиться на их рассмотрении с целью повышения эффективного управления. Обзор классификации цепей поставок позволил их систематизировать и представить в качестве схемы, где даны их общие признаки и свойства и различия между ними.

Ключевые слова: цепь поставок; логистический канал; классификация; логистика.

Введение

Управляя материальными потоками во внешней среде, предприятие использует различные логистические каналы для его продвижения. Структура логистического канала разнообразна и состоит из одного или множества участников, осуществляющих доведение материального потока от конкретного производителя до его потребителей. Материальный поток, двигаясь к конечному потребителю, поэтапно проходит через участников в логистическом канале. В случае применения единой функции управления материальными потоками всеми участниками логистического канала реализуется интегрированный подход к планированию и координацией всеми потоками информации о сырье, материальных ресурсах, услугах, возникающих и преобразующихся в логистических и производственных процессах предприятия. Выделение сквозного материального потока в качестве объекта управления и связанное с этим абстрагирование от ряда факторов приводит к некоторому упрощению процессов и к существенному сокращению размерности задач по его управлению. Это дает возможность проектировать сквозные логистические цепи поставок.

Подходы к классификации цепей поставок в логистике

Формирование цепи поставок происходит на основе выбора логистических каналов, связывающих поставщика и потребителя материального потока. Логистический канал — это частично упорядоченное множество различных участников, осуществляющих доведение материального потока от поставщиков до конечных потребителей. При формировании цепи поставок принимаются решения об участии посредников, их количестве, условиях функционирования, способах транспортировки и выборе перевозчика, складского объекта, страховых компаний и т.д. Необходимо учитывать то, что выбор цепи поставок существенно влияет на себестоимость материального потока, а сама возможность выбора цепи зависит от насыщенности экономического пространства различными субъектами, осуществляющими те или иные логистические функции, т.е. от степени развития инфраструктуры.

Классификация цепей характеризуется по сложности структуры — простые и сложные, в последнем варианте можно выделить количество уровней в цепи поставок. Количество уровней: цепь поставок включает в себя управляющую компанию-организатора, которая

определяет структуру цепи, поставщиков и потребителей, а также различных других участников в лице посредников, транспортно-экспедиторских компаний, складских организаций и т.д. В эффективности функционирования цепей поставок немаловажную роль отводят взаимоотношениям между ее участниками. Дж. Ментцер предлагает различать типы взаимоотношений в цепи поставок, разделяя их на прямую, расширенную и максимальную цепь поставок [1].

Характеристика формирования прямой цепи поставок состоит из участников в лице управляющей компании, поставщика и потребителя. Роль управляющей компании состоит в определении оптимальной структуры цепи поставок и координации участников, их взаимоотношений и взаимодействий. Для функционирования такой цепи характерны вертикально-интегрированные логистические системы или системы, центральным звеном которых являются небольшие компании с отсутствием возможности контролировать участников второго уровня или не испытывающие в этом потребности. Увеличение участников в цепи поставок относят к расширенной классификации цепи поставок, часто встречающейся в практической деятельности. Структура максимальной цепи поставок включает управляющую компанию и всех ее контрагентов — от поставщиков сырьевых и материальных ресурсов, систем распределения, а также логистических, торговых и прочих посредников. Максимальная цепь поставок представляет собой многоуровневую систему, состоящую из поставщиков и потребителей разных уровней, а также посредников, с которыми участники цепи поставок взаимодействуют на различных этапах товаропроводящих процессов (рис.1).



Рисунок 1 – Максимальная цепь поставок

Рассмотрев классификацию цепей поставок Дж. Ментцера, можно сделать вывод, что автор предлагает различать цепь поставок по уровням и количеству ее участников, при этом выделяя управляющую компанию в качестве организатора взаимоотношений между участниками и координатора протекающих потоковых процессов в цепи поставок [2].

По мере формирования цепей поставок изменяются и масштабы их охвата, и классификация, рассматриваемая такими авторами, как Д.М. Ламберт и Дж.Р. Сток. Данные авторы относят их к сетям поставок, делая упор на дистрибутивные процессы (рис. 2).

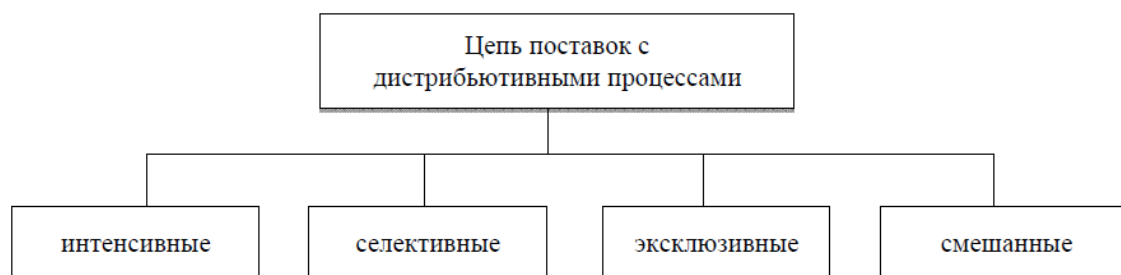


Рисунок 2 – Классификация цепей поставок с дистрибутивными процессами

Характеристика цепей поставок на различных уровнях определяется видом дистрибутивных процессов в цепи поставок. Интенсивные дистрибутивные процессы заключаются в использовании всех возможных посредников на данном уровне цепи поставок. Селективные дистрибутивные процессы используют среднее количество посредников на основе тщательного отбора, а эксклюзивные дистрибутивные процессы рассматривают участие одного посредника на уровне цепи поставок, для охвата закрепленной за ним территории. Смешанные дистрибутивные процессы могут функционировать в цепи поставок с использованием указанных выше характеристик дистрибутивных процессов. Классификация цепей поставок с дистрибутивными процессами характерна для компаний, цель которых состоит в освоении различных целевых рынков [3].

Рассмотрим классификацию цепей поставок по территориально-географическому масштабу их функционирования (рис. 3).

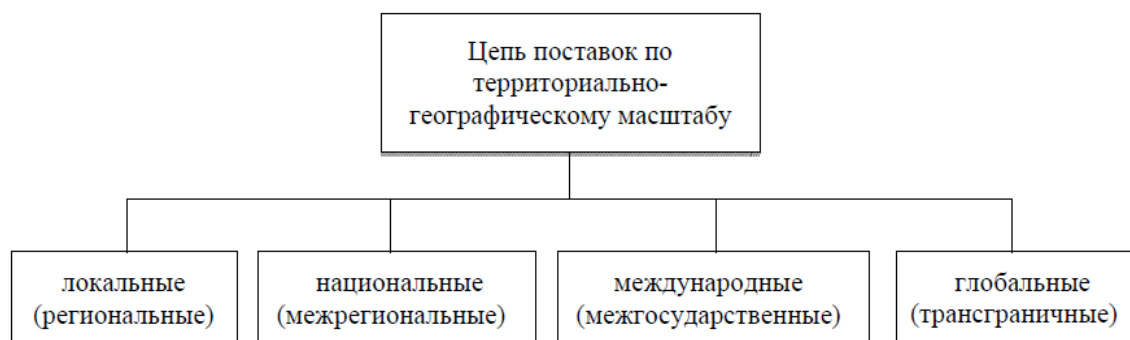


Рисунок 3 – Классификация цепей поставок по территориально-географическому масштабу

Локальные, или региональные, цепи поставок формируются и функционируют в масштабе одной территориальной единицы государства — региона и считаются более простыми в управлении, так как в большинстве случаев представляют собой прямые цепи поставок. Выходя за регион своего функционирования и взаимодействуя с поставщиками различных регионов, региональные цепи поставок достигают статуса национальных или межрегиональных цепей поставок. Масштаб охвата — территории нескольких регионов или всей страны. Эффективное управление в таких цепях ограничивается ресурсными возможностями самих цепей, и причиной становятся поставщики разных уровней. Тем не менее функционирование на территории одной страны позволяет достичь гибкости цепей поставок в изменении спроса разноуровневых потребителей. Функционирование международных цепей поставок происходит на территориях нескольких стран, являющихся участниками интеграционных объединений. В таких объединениях действуют международные соглашения, упрощающие взаимодействие управляющей компании с участниками различных уровней посредством унификации законодательства и устранения таможенных барьеров. Глобализация и интернационализация международного бизнеса создают условия для межгосударственного и межконтинентального перемещения материальных, финансовых и информационных потоков, становятся основой формирования глобальных (трансграничных) цепей поставок. Участники цепи поставок и

управляющая компания функционируют в разных странах, где материальные потоки преодолевают различные таможенные территории сопредельных и транзитных государств [4].

Характеристика цепи поставок по типу производимой продукции позволяет выделить цепи поставок товаров и цепи поставок услуг, которые могут функционировать как на товарных рынках, так и на рынках услуг. Цепь поставок товаров, в свою очередь, можно классифицировать на однопродуктовую и многопродуктовую. Однопродуктовая цепь поставок может функционировать не только в отраслях с однопродуктовым производством, но в ряде случаев и в многопродуктовых отраслях, если производимые в них продукты взаимозаменяемы в потреблении. Многопродуктовая цепь поставок содержит более широкую номенклатуру материального потока и, как правило, усложняет процессы управления. Оказание услуг напрямую связано с материальным потоком, если участники слева от управляющей компании, предоставляющей услуги, могут представлять собой разветвленную сеть, в то время как участники справа отсутствуют. Так как услуги производятся и потребляются одновременно, они не складываются и не транспортируются. К цепи поставок услуг можно отнести осуществление логистической деятельности: транспортировка, хранение, страхование услуг по оформлению таможенных, транспортных документов и т.д. [5].

Классификация цепей поставок также может содержать такие типы, как по направлению материального потока относительно управляющей компании и по отношению к внутренней среде предприятия, позволяющие применять различные методы управления. Помимо цепи поставок с дистрибутивными процессами выделяют типы по структуре каналов сбыта, как прямые, так и косвенные. В различных источниках встречаются типы цепей поставок по управляемости, по объему поставок, по надежности, адаптивности, гибкости, по количеству звеньев и по стабильности состава и связей между звеньями в лице участников цепи поставок [6].

Интересна также классификация по зависимости поставщиков и посредников в цепи поставок, по способу доставки грузов и по дифференциации цепей поставок. Взаимосвязь поставщиков и посредников может зависеть от типа взаимоотношений между участниками цепей поставок. Поставщики и посредники могут функционировать независимо, как горизонтальные каналы, состоящие из одного или более самостоятельных производителей, оптовых и розничных посредников, каждый из которых максимизирует свою прибыль без учета возможности получения максимальной прибыли для данного канала. Такие каналы включают в свой состав независимые организации, не имеют явно выраженных лидирующих позиций и подвержены конфликтам. Зависимые поставщики и посредники могут действовать как вертикальные маркетинговые системы. Производители, оптовые и розничные посредники действуют как единая система. В таких цепях поставок один из участников в роли управляющей компании либо является владельцем цепей поставок, либо имеет контракты с ними, либо обладает достаточной силой для обеспечения полного сотрудничества. Поскольку усилия отдельных участников зависимых цепей поставок объединены, их деятельность во взаимных интересах может быть скоординирована и в ней исключено дублирование [7].

По типу дифференциации цепей поставок различают однородные и дифференцированные цепи поставок. Однородные цепи поставок характеризуются массовым с небольшим числом наименований материальным потоком. Дифференцированные цепи поставок заключаются в одновременном функционировании нескольких цепей поставок на одном рынке для эффективного удовлетворения потребностей покупателей. В дифференциации цепей поставок целью служит получение конкурентного преимущества за счет более высокой близости к потребителю и диверсифицированного подхода к клиенту.

Некоторую классификацию цепей поставок можно объединить в группу по схожим признакам и свойствам и создать иерархическую структуру. Например, классификация цепей поставок по уровням сложности, включающая в себя простую и сложную цепь, может продолжить простую цепь как характеристику прямой цепи, двухзвенной структуры и прямого сбыта. Сложная цепь может включать в себя расширенную и максимальную цепь, характеризующуюся, в свою очередь, трехзвенной и многозвенной структурой, имея косвенный признак в распределении. Цепи поставок будут свойственны такие типы, как эксклюзивные, селективные, интенсивные и смешанные. Общие свойства и признаки цепи поставок рассматриваются также в классификации по направлению материального потока относительно управляющей компании и по отношению к внутренней среде предприятия, что позволяет их объединить. Следующая классификация по признаку зависимости поставщиков и посредников позволяет объединить их с признаками стабильности состава и связей между звеньями, а также

включить такие свойства, как надежность и наличие альтернативы. Если мы говорим о зависимости поставщиков и посредников друг от друга, то связи между этими звеньями будут стабильными и надежными, а также имеются различные альтернативы во взаимодействии. Еще одна классификация цепей поставок по типам гибкости и адаптивности позволяет объединить их и свойства регулярности поставок в нерегулярных разовых и регулярных постоянных. Цепи поставок по типу производимой продукции услуг и товаров можно подразделить на однопродуктовые однородные и многопродуктовые дифференцированные [8].

Заключение

Рассмотрев существующую классификацию цепей поставок, можно сделать вывод, что признаки характерны для определенных параметров цепей поставок, и многообразие критериев будет зависеть от того, какие цели ставятся перед управлением цепями поставок. Достижению каждой из названных целей соответствует своя классификация. Так, например, если цепь поставок имеет распределительную сеть с расположением в разных странах, классификация цепей поставок будет проводиться по территориально-географическому масштабу, по уровням сложности цепи и по характеру дистрибутивных процессов. Для принятия решения по планированию и оптимизации затрат в цепи поставок можно произвести классификацию в зависимости от типа производимой продукции и по направлению движения потоков. Сегодня наличие большого многообразия классификаций цепей поставок по отдельным признакам приводит к смешению в теории и практике управления цепями поставок разных понятий. Необходимо систематизировать классификацию в отношении типов и свойств цепей поставок, которая во многом предопределяет возможности ее применения. Классификация позволяет выбрать оптимальные решения по формированию структуры цепей поставок, ее участников, тем самым повышая их эффективность функционирования.

Библиографический список

1. Парфенов М.А. Типология цепей поставок и особенности их потоковых процессов / М.А. Парфенов // Вестн. АГТУ. Сер. Экономика. 2013. № 2. С. 167–169.
2. Гаджинский А. М. Логистика: учебник.. 20-е изд. М. : Дашков и К^о, 2012. 484 с.;
3. Резго Г.Я., Самуйлов В.М., Рачек С.В. Транспортное обеспечение коммерческой деятельности: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2011. 128 с.;
4. Сергеев В.И. Управление цепями поставок: учебник. М.: Юрайт, 2014. 479 с.;
5. Скоробогатова Т.Н. Логистика: учеб. пособие. 2-е изд. Симферополь : ДиАйПи, 2011. 116 с.
6. Мочалин С.М., Левкин Г.Г., Терентьев А.В., Заруднев Д.И. Логистика. Учебное пособие. М.: ООО "Директ-Медиа Паблишинг", 2016. 168 с.
7. Бауэрсокс Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. 2-е изд. / Клосс Д. [Пер. с англ. Н. Н. Барышниковой, Б. С. Пинскера]. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. 640 с.
8. Сергеев В.И. Управление цепями поставок. Учебник для бакалавров и магистров. М.: Юрайт, 2014. 479 с.

APPROACHES TO THE CLASSIFICATION OF SUPPLY CHAINS IN LOGISTICS

E.A. Bakhmatova, D.I. Zarudnev

Siberian State Automobile and Highway University,
Omsk, Russia

Abstract. *This article highlights various approaches to the concept and essence of the definition of a supply chain from different points of view of logistics researchers, shows the formation of a logistics channel to the logistics chain based on the choice of specific participants in the supply chain. The classification of supply chains, presented by different authors, was studied according to the complexity of the structure, the number of levels, distribution processes, etc. Analysis of the diversity of existing supply chains leads to the conclusion that certain signs of their classification depend on what goals and objectives are put before the operation of supply chains. The classification of supply chains also makes it possible to isolate among the variety of types the characteristics of supply chains with certain properties characteristic of a given activity of enterprises, and to focus on their consideration with the aim of increasing effective management. A review of the classification of supply chains allowed them to be systematized and presented as a scheme, where their common features and properties and differences between them are given.*

Keywords: supply chain; logistic channel; classification; logistics.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Бахматова Екатерина Александровна (Россия, Омск) – студентка группы ТТПм-17МА2 ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: bahmatova.ekater@mail.ru).

Заруднев Дмитрий Иванович (Россия, Омск) – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Логистика» ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: kowalski@mail.ru)

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Bakhmatova Ekaterina Aleksandrovna (Russian Federation, Omsk) –student of the group TTPm-17MA2 of The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI) (644080, Mira, 5 prospect, Omsk, Russian Federation, e-mail: bahmatova.ekater@mail.ru).

Zarudnev Dmitry Ivanovich (Russian Federation, Omsk) – Ph. D. in Technical Sciences, Ass. Professor department of "Logistics" of The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI) (644080, Mira, 5 prospect, Omsk, Russian Federation, e-mail: kowalski@mail.ru).

УДК 338.47

УПРАВЛЕНИЕ ОБОРОТНЫМИ СРЕДСТВАМИ НА СУБЪЕКТАХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА

А.А. Гельм

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

Аннотация. В статье рассмотрены теоретические основы управления оборотными средствами на субъектах предпринимательства в сфере транспорта. Проанализировано управление денежными средствами на уровне субъекта предпринимательской деятельности. Разработаны мероприятия по эффективному управлению оборотными средствами субъекта предпринимательской деятельности. Сделаны выводы о необходимости новых условий организации оборотного капитала, новых подходов управления им на субъектах предпринимательства в сфере транспорта.

Ключевые слова: оборотные средства; субъект предпринимательства, сфера транспорта, дебиторская задолженность; система скидок, денежный поток.

Введение

В настоящее время хозяйственные взаимоотношения формируют и устанавливают новые условия организации оборотного капитала, новейшие комбинации управления им на субъектах предпринимательства, в том числе, в сфере транспорта. Сокращение допуска к кредитам из за больших банковских процентов и прочие кризисные явления в российской экономики заставляют субъекты предпринимательской деятельности менять собственную политику по отношению к оборотным средствам, находить новые источники пополнения, исследовать проблему эффективности их использования.

В условиях перехода экономики России на траекторию инновационного развития устойчивость и успех субъекту предпринимательской деятельности может обеспечить только эффективное управление движением финансовых ресурсов [1]. Капитал должен приносить прибыль, в ином случае субъект предпринимательской деятельности может утратить свою устойчивость на рынке. Чтобы рационально управлять движением финансовых ресурсов, необходимо знать методологию и методику финансового менеджмента и овладеть умением принятия решений на практике.

Теоретические основы управления оборотными средствами на субъектах предпринимательства в сфере транспорта

Особенность оборотных средств – это большая скорость их оборота. Функциональная роль оборотных средств в процессе производства расходуется от основного капитала. Оборотные средства обеспечивают непрерывность процесса производства. Оборотные средства субъектов предпринимательства в сфере транспорта обеспечивают материальную основу производства: формируют производственные фонды, подразделяющиеся на основные и оборотные средства. Подобное разделение устанавливает различный характер их функционирования в ходе производства и совершается отличие в перенесении стоимости на вновь создаваемый продукт. Оборотные фонды отличаются от основных фондов по следующим признакам своего экономического содержания [2]:

а) по способу их производственного потребления – основные фонды действуют на протяжении нескольких производственных циклов, в таком случае оборотные фонды потребляются за один цикл;

б) по способу перенесения стоимости на готовый продукт – основные фонды переносят собственную стоимость на новый созданный продукт по долям в виде амортизации, а оборотные фонды переносят собственную стоимость полностью и включаются в себестоимость готовой продукции;

в) по способу возмещения – основные фонды возмещаются после нескольких производственных циклов, а оборотные фонды целиком возмещаются при любом новом производственном цикле [3].

Основной вид средств производства субъекта предпринимательской деятельности – структура производственных запасов, рассматриваемая при изучении структуры оборотных фондов. Для того, чтобы определить направления по улучшению использования оборотных средств, нужно знать соотношение элементов производственных запасов. Соотношение между различными элементами оборотных фондов, выраженное в процентах к итогу – структура оборотных фондов. Структура оборотных фондов на субъектах предпринимательства в сфере транспорта зависит от многих факторов (состав автомобильного парка, организация транспортной работы, степень технической вооруженности, уровень организации производства, ремонт подвижного состава, техническое снабжение и др.) [4].

В российской методике управление денежными средствами приводит к прогнозированию денежных потоков в разрезе определенных периодов времени и к определению минимального остатка денежных средств на конец периода. Для этого составляется фактические и прогнозные анализы движения денежных средств (Cash flow). Минимальный остаток денежных средств на конец периода выступает ограничением прогноза движения денежных средств с точки зрения требований банка или экспертных оценок специалиста.

Управление денежными средствами на уровне субъекта предпринимательской деятельности

Финансовый менеджмент предлагает к использованию методы анализа движения денежных средств [5]:

- 1) прямой, или простой, анализ движения денежных средств;
- 2) косвенный анализ движения денежных средств.

Анализ движения денежных средств сопоставляет притоки и оттоки денежных средств по трем видам деятельности: основной (операционной); инвестиционной; финансовой. Основная (операционная) деятельность рассчитывает поступление и использование денежных средств, которые обеспечивают выполнение основных производственно-коммерческих функций субъекта предпринимательской деятельности: получение выручки от реализации, авансы, уплата по счетам поставщикам и подрядчикам, выплата заработной платы персоналу, расчеты с бюджетом и так далее. Инвестиционная деятельность подразумевает приток и использование денежных средств субъекта предпринимательской деятельности, которые объединены с получением и продажей долгосрочных активов. Кроме того от нее поступают доходы от инвестиций. Если у субъекта предпринимательской деятельности хорошее финансовое состояние, то он старается расширить и модернизировать производственные мощности, однако инвестиционная деятельность приводит к временному оттоку денежных средств. Финансовая деятельность предполагает приток денежных средств в следствии приобретения кредитов или эмиссии акций, выплату дивидендов, оттоки же связаны с погашением задолженности по ранее полученным кредитам. Целью финансовой деятельности является повышение потока денежных средств для финансового обеспечения основной и инвестиционной деятельности субъекта предпринимательства в сфере транспорта.

В прямом методе анализа движения денежных средств информационной базой для анализа оборотов денежных средств по счетам является главная книга. Учет денежных потоков охватывает основные аспекты управления деятельностью субъектов предпринимательства в сфере транспорта и включает [6]: учет движения денежных средств; анализ потоков денежных средств; составление бюджета денежных средств.

Прогнозирование денежного потока происходит определенные этапы:

- 1-й этап – определение объема возможных денежных поступлений по основной и инвестиционной деятельности субъекта предпринимательства;
- 2-й этап – определение объема возможного оттока денежных средств по основной и инвестиционной деятельности субъекта предпринимательства;
- 3-й этап – определение чистого денежного потока как разницы между притоком и оттоком денежных средств субъекта предпринимательства;
- 4-й этап – определение совокупной потребности в краткосрочном внешнем финансировании.

Составление прогноза рекомендуется проводить по месяцам, а в случае интенсивных денежных потоков – по торговым операциям (розничная торговля) – по неделям [7].

В практике финансового анализа используется группа показателей, определяющихся отношением поступлений денежных активов и платежей. Прежде всего – это коэффициент платежеспособности, величина которого обязательно должна быть больше одного. Данные коэффициенты дают определить, при каких условиях поступления уменьшаются и насколько это может повлиять на экономическую безопасность субъекта предпринимательской деятельности.

Разработка мероприятий по эффективному управлению оборотных средств субъекта предпринимательской деятельности

Дебиторская задолженность предполагает собою более переменный и динамичный элемент оборотных средств, значительно зависящий от установленной на субъекте предпринимательской деятельности политики во взаимоотношении потребителей продукта. Повышение либо снижение дебиторской задолженности оказывает большое воздействие на финансовое состояние субъекта предпринимательской деятельности, проявляющееся в скорости оборачиваемости капитала, вложенного в оборотные активы. Уровень дебиторской задолженности во многом зависит от принятой на субъекте предпринимательской деятельности системы расчетов (продажа за наличный расчет и продажа в кредит).

Скидки за ранние платежи – это снижение стоимости покупки или продажи, выраженное в процентах, которое предоставляется в случае оплаты счета-фактуры в начальный промежуток определенного срока [8, с. 15]. Такие скидки побуждают потребителей, покупающих продукт в кредит, оплачивать счета как можно быстрее. Предоставление скидки рентабельно как потребителю, так и продавцу. Продавец приобретает непрямую выгоду в связи с ускорением оборачиваемости средств, вложенных в дебиторскую задолженность, что предполагает иммобилизацию денежных средств.

Денежный поток субъекта предпринимательской деятельности представляет собой совокупность распределенных по отдельным интервалам рассматриваемого периода времени поступлений и выплат денежных средств, генерируемых его хозяйственной деятельностью, движение которых связано с факторами времени, риска и ликвидности [9]. Вычисление денежного потока совершается согласно алгоритму. Итоги косвенного анализа дают возможность оценить качество совокупного денежного потока по составу и структуре. Результатом вычисления по косвенному методу служат данные по изменению денежных средств в балансе субъекта предпринимательской деятельности.

Цель управления денежными средствами субъекта предпринимательской деятельности нацелена на то, чтобы инвестировать избыток денежных доходов для получения прибыли. Однако определенное количество денежных средств должно быть направлено как для выполнения обязательств по платежам, так и для формирования страховых резервов на случай непредвиденных ситуаций. Цена ликвидности изменяется в положительную сторону по мере того, как увеличивается запас наличных денежных средств. Если доля денежных средств в активах субъекта предпринимательской деятельности небольшая, дополнительный приток их будет очень полезен, в другом случае наоборот. Финансовый менеджер ставит перед собой задачу определить размер запаса денежных средств и исходит из того, чтоб оптимальное значение абсолютной ликвидности не должно быть превышено [10]. Нормирование денежных средств не сложно произвести именно по этому показателю. Такое действие позволяет сравнивать запас денежных средств, имеющийся у субъекта предпринимательской деятельности и необходимое по нормативу. Для того чтобы провести данное действие нужно коэффициент абсолютной ликвидности приравнять к его нормативному значению и выполнить расчет денежных средств.

Заключение

Подводя итоги, следует отметить, что в настоящее время существует достаточно большое количество методик и подходов, направленных на повышение эффективности управления оборотными активами субъекта предпринимательской деятельности в сфере транспорта.

Анализируя основные методики управления оборотными средствами, которые используются в настоящее время, необходимо объединить и синтезировать все имеющиеся методические подходы для взаимного дополнения и обеспечения не только комплексного, но и гибкого механизма формирования, оптимизации и восполнения объема оборотных средств.

В ходе управления оборотными средствами необходимо помнить о том, что каждая из составных частей оборотных средств имеет свои особенности:

– обоснование запасов должно производиться на основе расчета оптимальной партии поставки и среднесуточного остатка с учетом эффективной системы контроля за их движением;

– управление дебиторской задолженностью подразумевает не только анализ динамики ее состояния, удельного веса, состава и структуры за предыдущий период, но и формирование кредитной политики по отношению к покупателям продукции, систему кредитных условий, а также систематический контроль дебиторов;

– управление денежными средствами предусматривает не только контроль уровня абсолютной ликвидности, но и оптимизацию среднего остатка всех денежных средств на основе расчетов операционного, страхового, компенсационного и инвестиционного резервов.

При этом, контроль за движением денежных потоков должен осуществляться в соответствии с бюджетом поступлений и расходований денежных средств в устранения кассовых разрывов. Вместе с тем следует отметить то, что универсального решения, которое позволило бы сформировать оптимальную структуру оборотных средств, не существует.

Библиографический список

1. Бирюков В.В., Романенко, Е.В. Механизмы формирования темпоральных конкурентных преимуществ экономики и развитие малого предпринимательства // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2011. № 4. С. 5-12.
2. Котелкин С.В. Международный финансовый менеджмент: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2016. 604 с.
3. Воронина М.В. Финансовый менеджмент: учебник для бакалавров. М.: Дашков и К, 2015. 400 с.
4. Басовский Л.Е., Басовская Е.Н. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 366 с.
5. Карасева И.М., Ревякина М.А. Финансовый менеджмент: учебник. М.: Омега-Л, 2015. 560 с.
6. Володин А.Т. Управление финансами (финансы предприятий): учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2014 г. 364 с.
7. Кузнецова Е.И. Финансы. Денежное обращение. Кредит: учебное пособие. М.: ЮНИТИ, 2014. 687 с.
8. Фролова Т.А. Экономика предприятия: лекции. Таганрог: ТРТУ, 2015. 112 с.
9. Туревский И.М. Экономика и управление автотранспортным предприятием: учебник. М.: Высшая школа, 2016. 222 с.
10. Магомедов М.Д., Алексейчева Е.Ю., Костин И.Б. Экономика организации: учебник для бакалавров. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Дашков и К, 2015. 292 с.

THE WORKING CAPITAL MANAGEMENT ON THE BUSINESS ENTITIES IN THE FIELD OF TRANSPORT

A.A. Gelm

Siberian State Automobile and Highway University,
Omsk, Russia

Abstract. *The theoretical foundations of working capital management in business entities in the field of transport were considered in the article. Cash management at the level of the business entity was analyzed. Measures for effective management of working capital of a business entity have been developed. Conclusions about the need for new conditions for the organization of working capital, new approaches to its management in business entities in the field of transport were made.*

Keywords: *working capital; business entity, transport sector, accounts receivable; discount system, cash flow.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Гельм Александра Андреевна – магистрант; ФГБОУ ВО «СибАДИ». (644080. г. Омск, пр. Мира, 5. Российская Федерация. E-mail: qelmaleksandra@mail.ru)

INFORMATION ABOUT AUTHOR

Gelm A Aleksandra (Omsk, Russian Federation) – undergraduate; Siberian State Automobile and Highway University (SibADI). (644080, Mira 5, prospect, Omsk, Russian Federation. E-mail: qelmaleksandra@mail.ru)

Научный руководитель: Романенко Е. В. кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и управление предприятиями».

УДК 331.1

ТРАНСФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

В.П. Карась

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

***Аннотация.** В статье рассмотрены трансформационные аспекты анализа финансово-хозяйственной деятельности субъекта предпринимательства в условиях инновационной экономики. Определена роль нематериальных активов в анализе финансово-хозяйственной деятельности субъекта предпринимательства. Сделаны выводы о том, что при анализе финансово-хозяйственной деятельности субъекта предпринимательства важно учитывать такой показатель как «человеческий капитал», который поможет хозяйствующему субъекту получить более точную картину при анализе финансовых и производственных результатов.*

***Ключевые слова:** анализ финансово-хозяйственной деятельности, субъект предпринимательства, инновационная экономика, нематериальные ресурсы, трудовой потенциал, человеческий капитал.*

Введение

Несмотря на существенное повышение мобильности и доступности факторов производства в глобализирующей экономике, нематериальные ресурсы в настоящее время играют особую роль в качестве источника социально-экономического и технологического развития, генерирующего эффекты локализации и территориальной концентрации хозяйственной деятельности. Происходящие качественные перемены в экономике обуславливают рост значения человеческого капитала как важного инструмента повышения конкуренции и стратегического планирования. Они сопровождаются формированием новой системы взаимосвязанных драйверов, вызванной резким расширением возможностей развития и реализации способностей предпринимательских структур в результате все возрастающей значимости знаний и инноваций в повышении производительности экономической деятельности и создании устойчивых конкурентных преимуществ [1]. В связи с этим существенно меняется роль инновационной деятельности, природа, характер, закономерности и механизмы ее системного воздействия на формирование динамических, структурных и качественных параметров развития субъектов предпринимательской деятельности и экономики в целом [2].

Теоретические аспекты анализа понятия «инновационная экономика»

Инновационная экономика в целом – это экономика, способная эффективно использовать любые полезные для общества инновации (патенты, лицензии, ноу-хау, заимствованные и собственные новые технологии и т.д.). Термин «инновационная экономика» появился в середине 1990-х гг. Существенный вклад в теории роста был внесен Й. Шумпетером. Он полагал, что движущей силой развития является предприниматель-новатор, творческая личность. Руководитель, который будет полагаться не только на цифры, но и на нематериальные активы. Так же И. Шумпетер предложил и ввел в экономическую науку грань между понятиями «экономический рост» и «экономическое развитие». Он определял экономический рост как увеличение производства и потребления одних и тех же товаров и услуг со временем. Экономическое развитие – это, прежде всего, появление чего-то нового, неизвестного ранее, иначе говоря, инновация [3, с. 4].

Инновационная экономика создавалась, создается и развивается совместно и параллельно с ростом качества и стоимости накопленного человеческого капитала. И человеческий капитал является главным фактором ее развития. Впервые этот термин использовал Т. Шульц [4] в

1961 году. Экономическая категория «человеческий капитал» формировалась постепенно. И на первом этапе состав человеческого капитала включал небольшое число составляющих – воспитание, образование, знания, здоровье.

В. Петти видел большую пользу в общественном образовании. Он считал, что «школы и университеты должны быть организованы так, чтобы не дать возможности амбициям привилегированных родителей затопить эти заведения глупцами, и чтобы в качестве учеников могли быть избраны действительно способнейшие» [5, с. 82]. А. Смит писал, что «увеличение производительности полезного труда зависит всего от повышения ловкости и умения рабочего, а затем от улучшения машин и инструментов, с помощью которых он работал» [6, с. 208]. Основная идея его исследования, которая является одной из ключевых в теории человеческого капитала, состоит в том, что расходы, связанные с производительными вложениями в человека, способствуют росту производительности.

Роль нематериальных ресурсов в анализе финансово-хозяйственной деятельности субъекта предпринимательства

Любой субъект предпринимательской деятельности представляет собой сложную производственно-экономическую систему, настроенную на осуществление конкретного вида деятельности. Оно ставит перед собой цель, а иногда и не одну, и для того, чтобы достичь ее использует различные ресурсы: материальные, трудовые и нематериальные, которые выделены в самостоятельную категорию сравнительно недавно, но уже ни у кого не вызывают сомнения относительно своей значимости, особенно в условиях инновационной экономики. Посредством использования этих ресурсов осуществляется производственная и финансово-хозяйственная деятельность. Другими словами, это инструмент для достижения организационных целей.

Переход России на траекторию инновационного развития потребовал изменений в методике анализа финансово-хозяйственной деятельности субъекта предпринимательства как важной составляющей его существования и функционирования. Анализ финансово-хозяйственной деятельности – это неотъемлемая функция управления, поскольку сегодня на рынке существует очень жесткая конкуренция, и каждый участник рыночных отношений стремится максимизировать прибыль. Возникает вопрос, могут ли нематериальные ресурсы влиять на анализ финансово-хозяйственной деятельности? Обычно к нематериальным ресурсам относят:

- объекты промышленной собственности;
- объекты интеллектуальной собственности;
- другие ресурсы нематериального происхождения.

Как же нематериальные ресурсы могут участвовать в анализе финансово-хозяйственной деятельности? Почти вся информация для анализа финансово-хозяйственной деятельности поступает из регистров бухгалтерского учета и финансовой отчетности. Общепринятые показатели, с помощью которых обычно дают характеристику финансово-хозяйственной деятельности субъекта предпринимательства, представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1
Общепринятые показатели при характеристике финансово-хозяйственной деятельности субъекта предпринимательства

Показатель	Характеристика
Фондоотдача, фондовооруженность и фондоемкость	Отражает эффективность использования основных фондов
Капиталоотдача, капиталоемкость	Отражает эффективность инвестиций
Производительность труда, трудоемкость	Отражает эффективность использования трудовых ресурсов
Рентабельность, прибыльность	Отражает общую эффективность хозяйственной деятельности

Данный перечень можно было бы назвать исчерпывающим с точки зрения тщательного анализа материальных и трудовых ресурсов. Однако привлекает внимание тот факт, что инструменты анализа, применяемые субъектами предпринимательской деятельности, явно не позволяют оценить степень использования каких бы то ни было нематериальных ресурсов,

например, знаний, способностей персонала, информации и деловых связей, а также других нематериальных аспектов, без которых невозможно представить работу успешного и прибыльного хозяйствующего субъекта. Поэтому целесообразно добавить в данный перечень такой показатель, как «трудовой потенциал человека». Трактовка термина «потенциал» означает наличие у кого-либо скрытых, еще не проявивших себя возможностей или способностей в соответствующих сферах их жизнедеятельности. Субъект предпринимательской деятельности может иметь большое количество новейшего оборудования, но не иметь достаточного количества квалифицированных работников, имеющих навыки работы на этом оборудовании и обладающих знаниями о его использовании. Чтобы избежать этого недостатка, нужно регулярно проводить повышение квалификации работников, изначально принимать персонал с высоким уровнем знаний.

Другим примером того, как отсутствие внимания к трудовым ресурсам может повлиять на результаты деятельности субъекта предпринимательской деятельности, является человеческая недобросовестность, халатность и лень. Опираясь на статью В. Гранника «Горжусь своим коллективом» [7] можно отметить, что человеческий фактор может значительно усугубить кризис хозяйствующего субъекта. По словам руководителя, рабочие вели себя недобросовестно по отношению к своим обязанностям. Имели привычку содержать рабочее место в неопрятном виде, загрязнять территорию, нарушали правило касательное распития алкогольных напитков на рабочем месте, даже имели место быть кражи имущества предприятия [7, с. 3]. То есть данная проблема явно влияла на ухудшение показателей деятельности субъекта предпринимательской деятельности. Изучая факторы, которые привели к кризису, в том числе посредством анализа финансово-хозяйственной деятельности, специалисты находят финансово-экономическое объяснение: снижение рентабельности, фондоотдачи, фондоемкости и прибыли. Но причина проблемы кроется в совершенно иной, нематериальной сфере. «В первую очередь надо было психологию менять. Общий настрой какой был? Полной безысходности. И еще важный момент, который должен был дойти до каждого: перемены не произойдут сами собой, а только с твоим деятельным участием» [7, с. 3]. Не во всех бедах хозяйствующего субъекта виновата неправильно выбранная экономическая стратегия, иногда проблема в том, что не учитывается человеческий капитал. Поэтому целесообразно предложить для более точной характеристики финансово-хозяйственной деятельности показатель оценки использования нематериальных ресурсов.

Критерии оценки эффективности финансово-хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта

В российской практике в качестве основных критериев оценки эффективности финансово-хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта используют следующие параметры:

- выручку от реализации продукции, работ, услуг (объем продаж);
- бухгалтерскую и чистую прибыль, остающуюся после налогообложения;
- рентабельность издержек, активов (имущества), инвестиций, объема продаж;
- финансовую стабильность; финансовый результат собственников.

В данной методике не учитывается влияние человеческого капитала. А инновационная экономика требует учета этого показателя. Эту область нужно модернизировать. Как писал А.А. Миносян в своей работе «Роль интеллектуальных ресурсов в обеспечении инновационного развития предприятия» об нематериальных активах в инновационной экономике: «Современная система управления в организации требует применения соответствующего управленческого инструментария, включающего обеспечение интеллектуальными ресурсами инновационного развития предприятия» [8, с. 199]. Иными словами наибольший удельный вес в экономике знаний занимают нематериальные активы.

Знания, компетенция, образованность, квалификация, клиентоориентированность – являются составляющими нематериальных активов. Для успешного функционирования субъекта предпринимательской деятельности нужно, чтобы данные активы всегда находились на должном уровне. Для этого целесообразно при анализе финансово-хозяйственной деятельности учитывать такой показатель как «человеческий капитал». Если брать в расчет эффективность использования человеческого капитала, то его критерии оценки будут следующими:

- количество активистов (учет активистов можно проводить с помощью ведения журнала, в котором записываются фамилии работников, откликнувшихся на просьбу руководства);

– количество работников с претензией (здесь активно задействован метод анкетирования – ежемесячно работники заполняют анкету, в которой имеется пункт «претензии работника», в котором работник указывает свои претензии к хозяйствующему субъекту и управлению);

– количество работников без претензий (также метод анкетирования – если в графе «претензии работника» пусто, то этот работник учитывается как «работник без претензий»);

– количество работников с инновационными идеями (метод анкетирования – в графе «инновационные предложения» работник может оставить свои идеи, направленные на улучшение производства и показателей субъекта предпринимательской деятельности).

Метод фиксирования таких данных поможет организации иметь целостную картину о человеческом капитале. Данные критерии помогут наладить трудовой потенциал и работу субъекта предпринимательской деятельности, ведь будут учитываться пожелания работников, а это значит, что психологический климат в коллективе будет тоже налажен. Работник, который знает, что его мнение важно для руководства будет стремиться не подвести и работать добросовестно, особенно если это еще и поощряется. Для того, чтобы данные параметры находились на должном уровне, руководству следует премировать и поощрять своих работников. Стимулирование, таким образом, является наиболее эффективным способом для поддержания потенциала трудового коллектива всегда на уровне, поскольку человеческий фактор напрямую влияет на показатели работы предприятия.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в целях улучшения финансового состояния субъекта предпринимательства недостаточно брать во внимание только стандартные показатели при характеристике его финансово-хозяйственной деятельности, а именно: фондоотдача, фондовооруженность и фондоемкость; капиталотдача, капиталоемкость; производительность труда, трудоемкость; рентабельность, прибыльность. Нематериальные активы играют важную роль в управлении субъектом предпринимательской деятельности. При анализе финансово-хозяйственной деятельности субъекта предпринимательства важно учитывать такой показатель как «человеческий капитал», который поможет хозяйствующему субъекту получить более точную картину при анализе финансовых и производственных результатов. В условиях инновационной экономики данный вид ресурсов становится неотъемлемым.

Библиографический список

1. Бирюков В.В., Романенко, Е.В. Механизмы формирования темпоральных конкурентных преимуществ экономики и развитие малого предпринимательства // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2011. № 4. С. 5-12.
2. Biryukov V.V. Romanenko, E.V. The formation of territorial innovation models // Indian Journal of Science and Technology. 2016. Т. 9. № 12. pp 30-35.
3. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М. : Прогресс, 1982. 456 с.
4. Shultz T. Human Capital in the International Encyclopedia of the Social Sciences. N.Y., 1968, vol. 6.
5. Петти В. Экономические и статистические работы. М. : Соцэкгиз, 1940. 324 с.
6. Смит А. Исследования о природе и причинах богатств народов // Антология экономической классики: в 2 т. М.: МП «ЭКОНОВ», 1993. Т. 1. С. 79-396.
7. Гранник В. Николай Яловенко: «Горжусь своим коллективом» // Автомобильный транспорт. 2014. № 10. С. 2-11.
8. Миносян А.А. Роль интеллектуальных ресурсов в обеспечении инновационного развития предприятия // Вектор науки ТГУ. 2011. № 3(17). С. 199-202.

THE TRANSFORMATIONAL ASPECTS OF THE ANALYSIS FINANCIAL AND ECONOMIC ACTIVITY OF BUSINESS ENTITIES IN THE CONDITIONS OF INNOVATIVE ECONOMY

V.P. Karas

Siberian State Automobile and Highway University,
Omsk, Russia

Abstract. Transformational aspects of the analysis of financial and economic activity of the business entity in the conditions of innovative economy were considered in the article. The role of intangible assets in the analysis of financial and economic activity of the business entity was determined. Conclusions that in the analysis of financial and economic activity of the business entity it is important to take into account such an indicator as «human capital», which will help the business entity to get a more accurate picture in the analysis of financial and production results were made.

Keywords: analysis of financial and economic activity, business entity, innovative economy, intangible resources, labor potential, human capital.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Карась Вероника Павловна – магистрант; ФГБОУ ВО «СибАДИ». (644080. г. Омск, пр. Мира, 5. Российская Федерация. E-mail: Veronika.Karas@mail.ru)

INFORMATION ABOUT AUTHOR

Karas P Veronika (Omsk, Russian Federation) – undergraduate; Siberian State Automobile and Highway University (SibADI). (644080, Mira 5, prospect, Omsk, Russian Federation. E-mail: Veronika.Karas@mail.ru)

Научный руководитель: Романенко Е. В. – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и управление предприятиями».

УДК 336.2

ОСОБЕННОСТИ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

К.Д. Минин

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

***Аннотация.** В статье рассматриваются основные особенности налоговой системы РФ как одного из механизмов экономического воздействия государства на общественное производство. Представлен анализ основных её элементов: системы налогов и сборов, государственных органов, субъектов налогообложения и нормативно-правовой основы системы*

***Ключевые слова:** налоги, налоговая система, субъекты налогообложения.*

Введение

На сегодняшний день налогово-бюджетная политика выступает одним из основных финансово-кредитных механизмов регулирования экономики на уровне государства. Налоговая система создает условия для эффективного функционирования всех отраслей экономики с целью формирования доходов бюджетов различных уровней, направлена на устранение диспропорций в экономике, а также выступает инструментом ключевых государственных функций и задач. Совокупность механизмов и принципов организации фискального бремени представляет собой налоговую систему Российской Федерации. Сущность налоговой системы сводится к обеспечению поступлений в бюджет, как одного из ключевых источников доходов государства.

Основная часть

В настоящее время налоговая система выступает финансовым источником для реализации государственных функций и основой регулирования экономики страны. Эффективное функционирование отраслей экономики зависит от того, насколько грамотно построена налоговая система. Налоговая система РФ предполагает выделение уровней налогообложения, т.е. федеральный, региональный, местный. Каждый уровень налогов определяет соответствующий уровень бюджета, зачислению в который он подлежит. Помимо этого, налоговая система предполагает взаимодействие всех ее элементов, объединенные общими принципами, образующие структуру налоговой системы. Элементы налоговой системы представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Налоговая система Российской Федерации

Налоговую систему можно представить как совокупность фискальных платежей в соответствии с действующим законодательством, различные категории налогоплательщиков, государственные органы, осуществляющие контроль за перечислениями в бюджет [1].

В Налоговом кодексе РФ определены понятия «налог», «сбор», «страховые взносы». При этом указанные понятия не следует рассматривать как тождественные. Под налогом следует понимать «обязательный, индивидуально безвозмездный платеж, взимаемый с организаций и физических лиц в форме отчуждения принадлежащих им на праве собственности, хозяйственного ведения или оперативного управления денежных средств в целях финансового обеспечения деятельности государства и (или) муниципальных образований».

Под сбором «понимается обязательный взнос, взимаемый с организаций и физических лиц, уплата которого является одним из условий совершения в отношении плательщиков сборов государственными органами, органами местного самоуправления, иными уполномоченными органами и должностными лицами юридически значимых действий, включая предоставление определенных прав или выдачу разрешений (лицензий), либо уплата которого обусловлена осуществлением в пределах территории, на которой введен сбор, отдельных видов предпринимательской деятельности».

Страховые взносы – это платежи на обязательное пенсионное страхование, обязательное социальное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством, на обязательное медицинское страхование, взимаемые с организаций и физических лиц в целях финансового обеспечения реализации прав застрахованных лиц на получение страхового обеспечения по соответствующему виду обязательного социального страхования» [2].

Федеральные налоги устанавливаются Налоговым Кодексом и подлежат взиманию на всей территории страны с различных категорий налогоплательщиков, т.е. с юридических и физических лиц. Региональные и местные налоги вводятся в действие Налоговым Кодексом и нормативно-правовыми документами соответствующей территории. При этом определенные элементы налогов устанавливаются с учетом специфики соответствующего региона. Положения, регламентированные местными и региональными властями не должны противоречить федеральному законодательству, поскольку положения федеральных законов обладают наивысшей юридической силой [3, 4].

В таблице 1 представлены налоги и сборы, установленные Налоговым кодексом РФ [2]

ТАБЛИЦА 1
Налоги и сборы, установленные Налоговым кодексом РФ

Уровни налогов, предусмотренные НК РФ	Виды налогов
Федеральные	НДС, акцизы, НДФЛ, налог на прибыль организаций, налог на добычу полезных ископаемых, водный налог, сбор за пользование объектами животного мира и за пользование объектами водных биологических ресурсов, государственная пошлина, налог на дополнительный доход от добычи углеводородного сырья
Региональные	налог на имущество организаций, налог на игорный бизнес, транспортный налог
Местные	земельный налог, налог на имущество физических лиц, торговый сбор

Кроме того, в структуру налоговой системы входят специальные налоговые режимы упрощенная система налогообложения (УСН); единый сельскохозяйственный налог; единый налог на вмененный доход; патентная система налогообложения. Данные виды налоговых режимов направлены на создание более благоприятных экономических и финансовых условий деятельности организаций, индивидуальных предпринимателей, относящихся к сфере малого предпринимательства, сельскохозяйственных товаропроизводителей и участников выполнения соглашений о разделе продукции. Особенность специальных налоговых режимов заключается в том, они предусматривают особый порядок определения элементов налогов, а также освобождение от уплаты налогов.

Нормативно-правовая основа как элемент системы, представляет собой совокупность официальных документов, которые принимаются в определенной форме правотворческим органом. Базовым документом законодательства о налогах и сборах является Налоговый кодекс РФ, определяющий принципы построения и функционирования налоговой системы, порядок введения, изменения и отмены федеральных налогов, сборов и пошлин, а также основы установления региональных и местных налогов. Представлена единая комплексная система налогов, определены функции, полномочия и ответственность всех уровней власти при формировании налоговой системы страны. Налоговая политика государства в области налогового законодательства направлена на изменение по отдельным элементам налогов [5,6, 7].

Отдельным элементом налоговой системы выступают налоговые органы, осуществляющие налоговый контроль за правильностью исчисления налогов, полнотой и своевременностью уплаты, а также привлекают к ответственности за нарушение налогового законодательства. К налоговым органам относится Федеральная налоговая служба и ее территориальные органы [8, 9].

Таким образом, особенность налоговой системы РФ заключается в том, что помимо налоговом и сборов в ее состав входят принципы установления, введения и прекращения местных и региональных налогов; основания и правила возникновения, изменения и прекращения обязанностей тех или иных лиц по уплате налогов и сборов, а также порядок исполнения данных обязанностей; права и обязанности участников отношений, возникающих в системе налогообложения (налогоплательщиков, налоговых органов и пр.); ответственность за нарушение налогового законодательства; формы, виды и методы контроля за соблюдением налогового законодательства. К наиболее важным принципам построения следует отнести:

- разумное сочетание прямых и косвенных налогов, использование разнообразных их видов, позволяющее учесть как имущественное положение налогоплательщиков, так и получаемые ими доходы, что создает предпосылки для гибкой налоговой политики;
- научный подход к определению конкретной величины ставки налога, основанный на экономическом содержании налога;
- дифференциация ставок налогообложения в зависимости от уровня доходов;
- стабильность нормативной базы, процедур налогообложения и простота порядка исчисления и взимания налогов;

- единый подход к вопросам налогообложения, включая предоставление права на получение налоговых льгот, а также защиту законных интересов всех налогоплательщиков;
- четкое разграничение прав по установлению и взиманию налоговых платежей между различными уровнями власти;
- приоритет норм, установленных налоговым законодательством, перед нормами иных законодательно-нормативных актов, не относящихся к нормам налогового права, однако в той или иной мере затрагивающих вопросы налогообложения;
- определение конкретного перечня прав и обязанностей налогоплательщиков, с одной стороны, и налоговых органов — с другой.

Заключение

Резюмируя вышесказанное, налоговую систему можно рассматривать как экономические отношения, проявляющиеся через взимание налогов и сборов субъектов налогообложения; совокупности прав и обязанностей государственных органов, а также специализированных органов, осуществляющих налоговый контроль. Налоговая система РФ создана с целью обеспечения финансовыми ресурсами в виде налогов и сборов, для решения внутренних и внешних задач государства. Эффективность налоговой системы определяется через сбалансированное сочетание функций с учетом интересов налогоплательщиков и государства.

Библиографический список

1. Налоговая политика государства: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. И. Малис [и др.]; под ред. Н. И. Малис. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 361 с. (Серия: Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-08783-3. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433105> (дата обращения: 12.04.2019).
2. Налоговый кодекс Российской Федерации. Ч.1 [Электронный ресурс]: федер. закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 27.12.2018) <http://www.garant.ru>. (дата обращения: 01.04.2019).
3. Налоги и налоговая система Российской Федерации: учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. И. Гончаренко [и др.]; отв. ред. Л. И. Гончаренко. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 524 с. (Серия : Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-08916-5. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427557> (дата обращения: 13.04.2019).
4. Черникова А.Е. Налоговое планирование на предприятиях в современных условиях [Электронный ресурс] // Проблемы экономика и менеджмента. 2016. № 3 (55). С. 79-81. Режим доступа :<http://elibrary.ru/item.asp?id=25729212>
5. Лыкова Л.Н. Налоги и налогообложение: учебник и практикум для академического бакалавриата. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 353 с. (Серия: Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-03580-3. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433184> (дата обращения: 09.04.2019).
6. Мишле Е.В. Налоговое право. Региональные и местные налоги и сборы: учеб. пособие для академического бакалавриата. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 177 с. (Серия: Бакалавр. Академический курс. Модуль). ISBN 978-5-534-06188-8. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441899> (дата обращения: 10.04.2019).
7. Пименов Н.А., Родионов Д.Г. Налоговый менеджмент: учебник для академического бакалавриата; отв. ред. Н.А. Пименов. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 305 с. (Серия: Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-03460-8. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432955> (дата обращения: 12.04.2019).
8. Налоги и налогообложение: учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. Б. Поляк [и др.]; отв. ред. Г. Б. Поляк, Е. Е. Смирнова. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 385 с. (Серия : Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-05489-7. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431888> (дата обращения: 14.04.2019).
9. Маршавина Л.Я., Чайковская Л.А. Налоги и налогообложение: учебник для прикладного бакалавриата; под ред. Л.Я. Маршавиной, Л.А. Чайковской. Москва: Издательство Юрайт, 2017. 503 с. (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). ISBN 978-5-9916-3541-7. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/406836> (дата обращения: 09.04.2019)

FEATURES OF THE TAX SYSTEM OF THE RUSSIAN FEDERATION

K.D. Minin

Siberian State Automobile and Highway University,
Omsk, Russia

Abstract. *The article discusses the main features of the tax system of the Russian Federation as one of the mechanisms of the state's economic impact on social production. The analysis of its main elements is presented: the system of taxes and fees, government agencies, subjects of taxation and the regulatory framework of the system*

Keywords: *taxes, tax system, subjects of taxation.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Минин К.Д. – студент группы АСб-17И1 ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: rl.sysadmin@rambler.ru).

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Minin K.D. – Student of The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI) (644080, Mira, 5 prospect, Russian Federation, e-mail: zinedin.zidane5@mail.ru).

Научный руководитель: Черникова А.Е. канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск

УДК 001.895; 656.09

ИННОВАЦИИ НА ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

В.О. Старкова

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

Аннотация. В данной статье рассмотрено понятие инновации, в том числе на транспорте; оценена роль государства в поддержке инновационной деятельности в сфере транспорта; определена классификация проблем в сфере транспорта, рассмотрены инновационные решения в сфере общественного транспорта России; выявлены основные инновационные идеи в сфере транспорта, которые в ближайшем будущем найдут свое отражение при реальном использовании транспорта; также рассмотрены некоторые инновационные решения в сфере грузоперевозок, железнодорожного и автомобильного транспорта.

Ключевые слова: инновации, транспорт, научно-технический прогресс, эффективность, биотопливо.

Введение

После второй мировой войны резко начались научно-технические революции, что послужило становлению активно-динамической среды в современном обществе, которое постоянно меняется и прогрессирует. Новые знания и опыт имели свойство накапливаться, впоследствии это повлекло к ускоренному развитию технологий, которые открывали новые отрасли техники, а также науки, нашедшие активное применение в областях экономики. Государства строили и развивали экономическую сферу по средствам новых изобретений и открытий.

Современный этап функционирования и развития экономики России, ее отраслей и хозяйствующих субъектов связан с непрерывными обновлениями и преобразованиями, обеспечивающими инновационный характер развития, повышение конкурентоспособности предприятий, товаров и услуг, улучшение условий работы персонала, рост благосостояния населения и улучшение условий его жизни. Эти обновления и преобразования в первую очередь касаются ведущих отраслей социально-производственной инфраструктуры экономики, деятельность которых направлена на решение технологических, производственных, экономических и социальных задач общества.

Транспортный комплекс страны, являясь одним из ведущих и занимающих одно из ключевых мест в народном хозяйстве России, включает в себя имущественные объекты всех видов транспорта, трудовые ресурсы и нематериальные активы, которые принадлежат субъектам транспортной деятельности, находящимся в государственной и частной собственности.

Транспорт - двигатель прогресса с давних лет. В период, когда человек изобрел колесо, а в дальнейшем двигатель, общество стало активно создавать и развивать различные способы передвижения - пароходы, самолет, автомобиль, паровозы, повозки и другие, до этого момента общество перепробовало различные подручные средства для перевозки людей и грузов. Благодаря новым изобретениям, у общества появилась возможность перемещаться на огромные расстояния, для различных целей.

В современном мире транспортные услуги обеспечивают увеличение эффективности социального производства, нормальное функционирование экономики. Они создают условия для рационального рассредотачивания по территории государства производственных сил, беря во внимание самое целесообразное приближение к районам потребления продукции и источникам сырья организаций разных секторов экономики, что позволяет развиваться этим отраслям как торговля, сельское хозяйство, и другим.

В задачи транспорта (морского, авиационного, автомобильного, железнодорожного) совместно с другими ветвями инфраструктуры, входит обеспечение базовых условий жизни и работы всего общества. Представляя собой инструмент достижения финансовых и культурных

целей, автотранспорт считается важным сектором, перемещающей различные грузы и людей. Именно поэтому тема инноваций в транспортной сфере так актуальна сегодня.

Экономическая сущность инноваций

Началом серьезных исследований в области инноваций и их роли в развитии экономики являются работы Н.Д. Кондратьева. Исследованные Н.Д. Кондратьевым большие циклы конъюнктуры повлекли за собой дальнейшее изучение причин этих циклов, важной из которых были признаны инновации [1].

Инновация - это усовершенствование деятельности субъекта хозяйствования, направленное на положительный итог. Инновация представляет собой использование научных достижений с целью получения экономического, социального или экологического эффекта [1].

Международные стандарты так же определяют слово «инновация» как конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, выведенного на рынок, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к управлению и социальным услугам [1].

Изучение влияния инноваций на конечные производственно-экономические результаты деятельности предприятий транспорта представляется сложной проблемой. Проводившаяся в течение многих лет государственная транспортная политика в отношении структурных и экономических преобразований предприятий транспорта незначительно повлияла на эффективность и темпы воспроизводства их активов.

Инновационные направления повышения эффективности функционирования российских транспортных предприятий

На протяжении значительного периода времени, транспорт существенно отставал в своём развитии в сравнении с другими экономическими секторами, что имело за собой последствия в виде потерь, связанных с отказами в обслуживании из-за недостатка пропускной способности транспортной сети, порчей продукции по причине отсутствия резервных провозных мощностей, неэффективностью систем менеджмента. Несоответствующий уровень сервиса на предприятиях транспортной отрасли отразился на эффективности их работы негативным образом, а именно, увеличились: расходы на транспортировку, себестоимость продукции и оказываемых услуг; стоимость и период оборачиваемости оборотных средств. Был нанесен материально-вещественный урон экономике и здоровью населения из-за дорожно-транспортных происшествий (ДТП); ущерб экологии из-за несоответствующего состояния транспортных средств [2].

Применявшиеся до недавнего времени на транспорте экстенсивные пути развития привели к преобладанию на предприятиях транспорта морально устаревшего подвижного состава с высокой степенью износа, неэффективной загрузке имеющихся мощностей производственно-технической базы, высокой себестоимости перевозок, низкой производительности труда [3].

Последнее десятилетие, характеризуемое переходом к интенсивным путям развития, использованием инновационных технологий в производстве и управлении, внедрением современных информационных и финансово-экономических технологий управления способствовало улучшению удовлетворения потребителей в высококачественных транспортных услугах.

Тенденции ускоренного и гармоничного развития транспортной и сервисной инфраструктуры подтверждают направления Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 г. Программа, при реализации инновационного варианта, предполагает: строительство и реконструкцию 40 аэропортов гражданской авиации; организацию транспортного моста между Европой и Азией; развитие железнодорожного транспорта за счёт строительства более 20 000 км новых железнодорожных линий и увеличения грузооборота в 1,7 раза; увеличение протяженности дорожной сети до 1 млн 700 тыс. км; увеличение до 80% доли федеральных дорог, соответствующих нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям. Актуальной остается задача развития государственно-частного партнёрства, особенно для проектов, связанных со строительством платных автомагистралей и ускорением продвижения новшеств в производство и эксплуатацию [4].

Значимой составляющей транспортного комплекса страны является городской транспортный сектор, поскольку эффективное функционирование хозяйства городов невозможно без налаживания коммуникационных связей. Являясь элементом жизнеобеспечения и налаживания коммуникационных связей населения городов, их

транспортный сектор организует перемещение постоянных и временных жителей в трудовых, социально-бытовых, культурных и других целях.

Транспорт будущего должен характеризоваться наличием высокоскоростных городских и междугородных магистралей, транспортной доступностью удалённых регионов России, развитием транспортных коридоров и эффективной организацией международных перевозок, наличием широкого спектра высококачественных сервисных услуг, а также надёжностью и экологичностью подвижного состава. В результате научных разработок в последние годы появляется множество новых, так называемых «альтернативных» видов топлива, задача которых прийти на смену бензину и дизельному топливу. Рассмотрим самые актуальные инновационные проекты в этой сфере.

Этанол (питьевой спирт), обладающий высокой энергетической ценностью, добывается из отходов древесины и сахарного тростника, обеспечивает двигателю высокий КПД и низкий уровень выбросов и особо популярен в теплых странах.

Использование этанола как альтернативного вида топлива существенно поможет улучшить состояние транспортного комплекса страны, он обладает лучшими топливными качествами из всех видов биотоплива. Весомым аргументом в пользу развития производства биоэтанола в России является наличие необходимых возобновляемых природных ресурсов [5].

Водород - абсолютно экологически чистое и неиссякаемое альтернативное топливо, которое можно получить из воды. Перспективность автомобильной водородной топливной энергетической технологии объясняется плотностью ее энергоносителя, обеспечивающей при современном уровне оснащения 500 км автономного запаса хода (при той же массе литий-ионные аккумуляторы электромобилей позволяют только в перспективе без подзарядки перемещаться на расстоянии до 200 км) и быстрой экспресс-заправкой баллонов с водородом за 3 мин.

Электрические транспортные, двигатель которых питается от аккумуляторных батарей. Электродвигатели имеют ряд преимуществ по сравнению с двигателями внутреннего сгорания: в первую очередь, экологичность, кроме того, электродвигатель обеспечивает плавность хода и более сильное ускорение, требует меньше ухода, чем ДВС. Однако, подзарядка батареи такого автомобиля занимает около 8 часов, а сама батарея стоит довольно дорого [6, 7].

Одним из реализуемых в настоящее время инновационных проектов является запуск электробусов в столицы нашей страны. Первые электробусы-омнибусы, начали функционировать еще в начале прошлого века в Санкт-Петербурге, благодаря проекту, разработанному инженером Романовым. В дальнейшем, популярность этого направления сошла на нет, основными видами общественного транспорта на долгие десятилетия стали троллейбусы, автобусы и трамваи.

Дальнейшее развитие электробусов, кроме Москвы, планируется в Санкт-Петербурге и Новосибирске. Массовому внедрению этого вида городского общественного транспорта препятствуют высокие стартовые расходы, срок окупаемости которых существенно дольше привычного подвижного состава, а поскольку транспортное средство работает только в тестовом режиме, не известны затраты на обслуживание и ремонт, а также не изучены все технические характеристики, проявляющиеся в процессе эксплуатации [8].

Комплексное информационное обеспечение, мониторинг и управление процессами на наземном автомобильном транспорте и в транспортно-дорожном комплексе обеспечивает реализация крупных государственных проектов, связанных с функционированием интеллектуальных транспортных систем (ИТС). ИТС основаны на использовании: навигационно-связных терминалов ГЛОНАСС/GPS, которыми в обязательном порядке оборудованы автотранспортные средства; информационных технологий; методов управления и диспетчерского регулирования. Сегодня государственным проектом «ЭРА-ГЛОНАСС» охвачены все дороги и автомобили страны (45 млн. ед.) [9].

Возможности микротехнологий позволят размещать датчики практически в любом месте. Например, встраивать микросхемы в шины, что позволит передавать информацию датчикам, которые установлены на дороге. Данная технология поможет отследить транспортные потоки и правильно распоряжаться ими. Люди смогут получить информацию о состоянии дорожного движения в режиме реального времени и изменить свой маршрут, чтобы избежать пробок. Некоторые из экспертов полагают, что в дальнейшем появятся автоматизированные магистрали, в которых автомобили будут подключены к системе для автоматического изменения их направления и оптимизации транспортных потоков [10].

Фирма Inconso AG (Германия) предлагает программное обеспечение InconsoRLS для управления грузовыми перевозками в реальном времени с оптимизацией маршрутов движения, управления транспортными заказами и визуализацией положения заказа в любой момент времени. Программа InconsoRLS может работать автономно или в комплекте с автоматизированной системой управления материально-техническим снабжением или с системой планирования и управления материальными ресурсами с различными приложениями. При работе вне помещений позиционирование - на основе глобальной спутниковой системы GPS.

Система позволяет оптимизировать использование подвижного состава, автоматизировать управление автопарком грузового автотранспортного предприятия, повысить ответственность персонала и обеспечить контроль состояния груза. Внедрение системы «InconsoRLS» приводит к сокращению расходов предприятия на топливо и эксплуатацию подвижного состава, исключает нецелевое использование транспортных средств [11].

Внедрение интеллектуальных транспортных систем с использованием технологий ГЛОНАСС/GPS в целях повышения безопасности пассажирских и грузовых перевозок, а также перевозок опасных грузов, повышения качества транспортного обслуживания предприятий и населения осуществляется сегодня во многих городах и регионах России [12, 13].

Инновационными направлениями повышения эффективности функционирования российской транспортной системы и объектов её инфраструктуры также являются: использование логистических подходов к планированию, управлению, контролю и регулированию движения пассажирских, материальных, информационных и денежных потоков в пространстве и во времени; логистическое управление жизненным циклом инновационной продукции; логистически ориентированное управление инновационной деятельностью на транспорте; использование модульных подходов к обработке грузов. Логистический подход к управлению потоками позволяет сократить продолжительность времени их движения и снизить текущие и капитальные затраты. Логистические подходы к управлению потоками используются и в сфере информационного и финансового обслуживания населения [2].

Инновационный процесс имеет значительную роль при поддержании основных средств в исправном техническом состоянии: современные способы проведения технического обслуживания и ремонта, восстановление узлов и деталей, продления их срока службы, износоустойчивости.

Инновационные решения способны оказать существенное влияние на уменьшение времени ожидания транспортных средств в остановочных пунктах, сокращение интервалов движения транспортных средств на маршрутах, повышение комфортности поездок оказывают инновации в конструкциях подвижного состава, организации маршрутной инфраструктуры, организации движения и парковки индивидуального легкового транспорта, организации пешеходных зон и полос для проезда на велосипедах.

К организационно-экономическим инновационным подходам в первую очередь можно отнести следующие: методологию и экономический механизм модернизации управления объектами транспортной инфраструктуры (ТИ); разработку сценария развития транспортно-логистической инфраструктуры России; методику и схему выбора вариантов хозяйственного использования объектов маршрутной инфраструктуры транспорта; рекомендации по совершенствованию нормативно-правовой базы управления объектами ТИ; рекомендации по использованию интеллектуальных систем управления на транспорте и др. Перечисленные инновационные подходы направлены на повышение транспортной доступности [2].

Организационно-методические и методологические инновационные подходы к решению проблем транспортного комплекса страны обеспечат: модернизацию имущественных объектов; более интенсивное развитие инновационных форм их хозяйственного использования и управления; выбор оптимальных источников финансирования инвестиций в расширенное воспроизводство транспортного комплекса стран.

Заключение

В условиях глобализации экономики, ускорения интеграционных процессов, резкого возрастания объемов работ, выполняемых во всех отраслях экономики, интенсификации хозяйственных связей между контрагентами системы товародвижения возрастают темпы роста потребности в транспортных услугах, в том числе в доставках грузов и перемещении пассажиров. Поскольку территория России сегодня отстаёт от развитых стран мира по показателям плотности сети автомобильных дорог, актуальными остаются сегодня проблемы опережающего развития единой транспортной системы, особенно в новых экономических

районах и на вновь присоединённых территориях, наращивания сети железнодорожных и автомагистралей.

В конечном итоге инновационная деятельность на любом транспортном предприятии должна быть ориентирована на достижение главной цели - повышение конкурентоспособности как самого предприятия, так и предоставляемых потребителям услуг.

Несмотря на достаточно высокий уровень развития науки России по отдельным ее направлениям и наличие комплекса предприятий с хорошо организованным инновационным производством во многих отраслях и регионах страны в век инновационных прорывов во всем мире наблюдается медленное продвижение инноваций, вялая динамика их осуществления. Ни государственный, ни частный сектор не проявляют достаточной заинтересованности во внедрении новшеств. Уровень инновационной активности отечественных предприятий заметно уступает показателям стран-лидеров в этой сфере.

Библиографический список

1. Подсорин В.А. Экономика инноваций: учебное пособие для магистрантов по направлению «Экономика». М.: МИИТ, 2012. 123 с.
2. Будрина Е.В. Экономика автомобильного транспорта: учебник и практикум // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/files/automobile/>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения: 01.02.2019).
3. Гилева А.П. Проблемы предприятий городского пассажирского транспорта // Качество. Инновации. Наука. Образование: материалы Междунар. науч.-техн. конф. 15 - 17 ноября 2005 г. Омск : СибАДИ, 2005. 52 с.
4. Ефанов А.В., Зырянова Н.М. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие. Екатеринбург: ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. Ун-т», 2011. 218 с.
5. Косолапова М.В., Свободин В.А. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебник [Электронный ресурс]. М.: Дашков и К, 2011. 247 с. Режим доступа: <http://mybrary.ru/users/personal/read>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения: 01.02.2019).
6. Любушин Н.П. Экономический анализ: учебник [Электронный ресурс]. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 575 с. Режим доступа: <http://www.alleng.ru/d/econ/econ384.htm>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения: 01.02.2019).
7. Напхоненко Н.В. Экономика на автомобильном транспорте: учебное пособие. Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. 169 с.
8. Политковская И.В., Хвичия Д.Т. Финансовые аспекты осуществления инноваций на предприятиях транспорта: монография. М.: МАДИ, 2015. 156 с.
9. Хегай Ю. А. Экономика предприятия автомобильного транспорта: электронный учебник. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/umk/hegai/u-posob.pdf>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения: 01.02.2019).
10. Эйхлер Л.В., Пустосветова И.К. Проблемные вопросы эффективного использования ресурсов предприятий автомобильного транспорта // Тезисы докладов II Международной научно-технической конференции «Автомобильные дороги Сибири», Омск, 20–24 апреля 1998 г. Омск: СибАДИ, 1998. С. 259-261.
11. Сербиновский Б.Ю., Фролов Н.Н., Напхоненко Н.В., Колоскова Л.И., Напхоненко А.А. Экономика предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие // [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pnu.edu.ru/media/filer_public/2013/08/06/ep-betm-lection.pdf, свободный. Загл. с экрана (дата обращения: 01.02.2019).
12. Ренгольд О.В. Управление затратами автотранспортной фирмы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Электрон. дан. Омск: СибАДИ, 2018. 70 с. Режим доступа: <http://bek.sibadi.org/fulltext/esd830.pdf>
13. Ренгольд Е.Ю. Развитие автомобильного транспорта: российский и зарубежный опыт // Вестник СибАДИ. 2015. № 6 (46). С. 133-138.

INNOVATIONS IN TRANSPORT ENTERPRISES

V.O. Starkova

Siberian State Automobile and Highway University,
Omsk, Russia

Abstract. *This article describes the concept of innovation, including in transport; evaluated the role of the state in supporting innovation in the field of transport; determined the classification of problems in the field of transport, considered innovative solutions in the field of public transport in Russia; revealed the main innovative ideas in the field of transport, which in the near future will be reflected in the actual use of transport; also considered some innovative solutions in the field of freight, rail and road transport.*

Keywords: Innovation, transport, scientific and technical progress, efficiency, biofuels.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Старкова В. О. – студентка 2 курса магистратуры ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5).

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Starkova Viktoriya Olegovna – 2nd year master's student of The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI) (644080, Mira, 5 prospect, Russian Federation).

Научный руководитель: Ренгольд О.В., канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО СибАДИ

УДК 656.01

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕТА ИЗДЕРЖЕК СУБЪЕКТА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА АВТОТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЫ И ИХ ОПТИМИЗАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

В.О. Халдеева, Е.В. Романенко

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

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы организации учета издержек субъекта предпринимательства в транспортной сфере и их оптимизация в условиях инновационной экономики. Раскрыто содержание и сущность затрат и издержек субъекта предпринимательства в сфере транспорта. Выявлены современные методы оптимизации издержек. Разработаны и предложены мероприятия по снижению издержек. Сделан анализ экономических прогнозов перевода списочного парка подвижного состава на альтернативные виды топлива.*

***Ключевые слова:** издержки, субъект предпринимательства, оптимизация транспортных издержек, инновационная экономика, конкурентоспособность.*

Введение

Современный тип экономического развития осуществляется на основе резкого увеличения объема и потоков используемой информации, многовариантности и относительно коротких сроков принятия решений, что усложняет процессы поиска, распределения, концентрации необходимых элементов для обеспечения эффективной предпринимательской деятельности. При этом возникает потребность формирования новых институтов организации и управления субъектами предпринимательства в автотранспортной сфере, которые закладывают институциональные основы устойчивого и динамичного роста национальной экономики и придают отношениям соответствующее институциональное оформление. По своему содержанию институциональные преобразования, будучи частью системной трансформации российского общества, являются ее относительно самостоятельным направлением – институциональной трансформацией, в рамках которой развиваются ключевые субъекты предпринимательской деятельности [1, с. 26].

В условиях перехода российской экономики на траекторию инновационного развития существенно поменялись требования работы всей автотранспортной отрасли. При этом субъекты предпринимательства в сфере транспорта оказались в тяжелом положении. В большинстве случаев это связано с тем, что многие из них испытывают серьезные проблемы с финансированием. В данное время работа на хозяйствующих субъектах автомобильного транспорта проходит в условиях уменьшения и износа автопарка. Действующие организационно-экономические механизмы не учитывают должным образом специфику транспортной деятельности в условиях инновационной экономики. Для увеличения эффективности функционирования субъектов предпринимательства в сфере автомобильного транспорта и расширения финансовых источников их развития большую роль играет улучшение использования их хозяйственных ресурсов. В данных условиях необходимо качественно поменять все рычаги управления субъектов предпринимательства в сфере автомобильного транспорта.

Организация учета издержек субъектов предпринимательства в сфере автомобильного транспорта

Издержки анализируются с использованием системы следующих показателей:

1) Абсолютная сумма издержек и ее изменение в динамике – зависит от абсолютной суммы (то есть, при росте объема абсолютная сумма издержек обращения возрастает, а уменьшение объема приводит к абсолютной экономии издержек).

2) Относительный уровень издержек, выраженный в процентах – показывает долю издержек обращения.

3) Темп изменения издержек – это разница между уровнем издержек обращения и базовым уровнем, в случае если базовый уровень будет принят за 100%. Темп изменения издержек обращения определяет интенсивность происходящих изменений издержек.

4) Относительная экономия издержек (перерасход). Смысл данного расчета заключается в сравнении величины издержек, полученной фактически и величины издержек, которая была бы при фактическом товарообороте [2].

Таким образом, сущность затрат на производство и издержек производства не тождественны между собой в теоретическом и практическом планах, как на уровне общественной, так и зарубежной практики. С точки зрения общества издержки на производство включают полный объем затрат труда, где они равны стоимости продукта. На отечественных предприятиях затраты на производство состоят из собственных денежных расходов, а в зарубежных фирмах издержки включают прибыль. Для еще более глубокого анализа и изучения сущности издержек и обеспечения возможности управления разработана целая система классификации затрат на основе группировки по предварительно разработанному признаку [3].

Современные методы оптимизации транспортных издержек

Ценовые показатели по нефтяным фьючерсам заметно увеличились вверх, а вместе с ними увеличились и цены на реальные поставки нефти, бензина, дизельного топлива. Стоимость топлива всё больше пугает субъектов предпринимательской деятельности автотранспортной сферы в рамках всего мирового сообщества (будь то развитые страны или страны, отстающие в своем развитии). Большинство специалистов описывают эту ситуацию большим количеством версий: высокие налоги с переработки нефти в российской экономике, пагубное влияние соседних стран. В любом случае: цены на топливо высоки, а его качество могло быть и лучше. Поэтому во многих субъектах предпринимательской деятельности автотранспортной сферы всё большую популярность приобретают всевозможные методы уменьшения уровня транспортных издержек и, прежде всего, их топливной составляющей. Переход на потребление природного газа, использование специальных присадок к топливу, установка GPS-навигаторов – ассортимент применяемых для этого приспособлений очень велик. Большинство из них в той или иной степени имеют большой результат, но, к глубокому сожалению, необходимы большие инвестиции, а окупаемость этих вложений приходит не сразу. Да и не все субъекты предпринимательской деятельности автотранспортной сферы в кризисных условиях имеют возможность переоборудовать свой автопарк по последнему слову техники [4].

Используя доставку грузов клиенту или покупая новую партию металла у поставщика, мы поступаем нерационально. Неважно исходя из того, что выбирается транспортное средство, или исчисляется наилучший (кратчайший) маршрут – во всех этих нюансах можно увеличить работу вашего транспортного средства и, в последствие, уменьшить издержки на перевозку.

Структура транспортных затрат

В структуре транспортных затрат можно выделить:

1. Расходы, определяемые на начальной или конечной стадии перевозки. Уменьшить расходы в этой группе можно несколькими способами:

- Использовать оптимальные типы транспортных средств для перевозки. Денежная разница между использованием большегрузного транспорта грузоподъемностью до 25 тонн и малогабаритного с предельно возможной загрузкой в 2 тонны весьма ощутима. Исходя из этого металлопродукция относится к крупногабаритным грузам, но и в ней возможны маленькие по размерам партии (листовой прокат, некондиционный металл, «порезанный» металл). Как не странно, но всё же, именно разграничение грузопотоков между различными по грузоподъемности транспортными средствами способно намного уменьшить совокупный расход ГСМ [5].

- Использование оптимальных вариантов размещения пунктов погрузки или выгрузки. Здесь можно как обустройство региональных распределительных центров (особенно для общенациональных сетей), так и сотрудничество с рядом располагающимися по территориальному размещению поставщиками.

- Использование оптимальной погрузочно-разгрузочной техники. Данный метод не на прямую, но заметно влияет на расход ГСМ при эксплуатации транспорта. Наилучшее распределение веса груза на ось транспортного средства и его следующее закрепление оказывают воздействие на технико-эксплуатационные характеристики авто.

2. Расходы, связанные с организацией непосредственно самой перевозки. В этом случае методами уменьшения затрат служат:

- Выявление целесообразности содержания парка собственных транспортных средств. Покупая свой парк автотранспорта дело не хитрое, а вот содержание его в «боеготовом» состоянии куда сложнее, и не из дешевых мероприятий. В транспортно-экспедиционной деятельности неизбежно случаются моменты технического осмотра и ремонта (содержание ремонтных боксов, склада запасных частей и ремонтного оборудования), медицинского освидетельствования водителей и пр. Естественно, эти мероприятия можно иные на сторонние компании которые занимаются этой деятельностью, но затраты от этого никогда не уменьшатся.

- Подбор необходимых схем. К ним можно отнести практику использования попутной доставки груза, доставки груза «в одну сторону», привлечение попутных партий груза на платной основе.

- Подбор перевозчиков и экспедиторов. Этот подбор используется на основе критериев наименьшей стоимости, оперативности доставки, безопасности и сохранности перевозимых грузов.

- Оценка рациональной работы своего транспорта. Этот критерий используется по следующим типам: стоимость эксплуатации грузового автомобиля на километр пути; длина допустимого пути между точками погрузки-разгрузки; рейтинг допустимого пути между точками погрузки-разгрузки (т.е. сводная величина, определяющая состояние дорожного покрытия, вероятность возникновения пробок и т.д.) и пр.

- Оптимизация маршрутов и технологии перевозки продукции конечным потребителям. Цель, очень сложная и трудоемкая. Для решения самого широкого круга оптимизационных задач в транспортной системе, в том числе и для металлоторговли, как обычно, применяются математические модели линейного программирования.

- Увеличение уровня контроля за месторасположением транспортных средств с помощью инновационных информационных технологий GPS. Информационные системы GPS влияют не только контроль строго заданного маршрут, но и дают возможность его оптимизировать в меняющихся условиях внешней среды.

- Усиление мер по обеспечению сохранности перевозимого груза с целью уменьшения убытков от хищений и повреждения груза. К ним можно отнести страхование и охрана грузов. Необходимость этого комплекса мероприятий не вызывает сомнений даже у самых опытных грузоперевозчиков или металлотрейдеров. Участились случаи мошенничества и воровства при перевозке грузов, которые наносят серьезный урон как владельцам грузов, так и перевозчикам.

- Уменьшение издержек по различным видам ответственности сторон, участвующих в перевозках (штрафы, пеня и т.д.) [6].

Вышеизложенные методы можно использовать в качестве направлений по оптимизации транспортных затрат субъектов предпринимательской деятельности автотранспортной сферы и непосредственно в процессе погрузочно-разгрузочных работ.

Типы оптимизации маршрутов перевозки

Хотя в теории бывают большинство методов решения задач по оптимизации маршрута перевозки («задача коммивояжера», «транспортная задача»), а на самом деле большинство, но не все они смогли доказать свою состоятельность. Причин этому несколько. К этому относится и низкое качество дорожных покрытий в определенных местах (выгоднее совершить объезд, чем тратить на последующие ремонтно-восстановительные работы), и загруженность дорог (особенно это в городах и на подъезде к ним в часы «пик»). Наиболее выгоднее отображаются оптимизационные модели, которые сочетают в себе математические методы и логику мышления, так называемые эвристические методы решения.

Принцип маршрутизации автотранспортных средств типами эвристики делаются просто и эффективно. А самое важное – тип эвристики дает возможность найти решение быстро. К глубокому сожалению, этот метод тоже не гарантирует на 100% нахождение выгодного решения. В данное время разрабатываются методы, которые соединяют гибкость эвристики и строгость моделей линейного программирования, это дает возможность получить оптимальное, или, по крайней мере, доказуемо наилучшее решение. За этими методами, бесспорно, будущее транспорта [7].

Во многих эвристических типах находится поиск не самого наилучшего эффективного маршрута, а приближенного решения. Для примера приведем несколько вариантов решения оптимизационных задач:

- Метод выявления наиболее выгодных совмещений. Такой метод уместно отнести своего рода к «жадным» алгоритмам (распространенные названия – метод ближайшего соседа, метод включения ближайшего города, метод самого дешёвого включения). Суть такового сводится к тому, что по маршруту следования транспорта из первой (начальной) точки путь к соседней прокладывается по самому короткому маршруту. Подобным образом, общая протяженность дистанции включает наиболее короткие расстояния между всеми пунктами назначения.

- Метод начала от самых отдаленных точек. Название этого метода говорит само за себя. Маршрут прокладывается от начальной точки до самой дальней (либо конечной). На практике применение этого метода не лишено смысла, ведь в начале пути транспорт может преодолеть расстояние до пункта с наибольшей разгрузкой (по весу). В дальнейшем транспорт будет задействован не на полную мощность, что положительно отразится на расходе топлива.

- Метод выбора попутных заказов. Метод хорош, если пересматривать варианты не только перевозки товаров клиентам, но и загрузку у поставщиков на всем пути следования, или перевозку грузов на платной основе между несколькими клиентами компании.

- Метод выявления наиболее дальних направлений. Метод основывается на исключении наиболее дальних вариантов из возможных. При этом необходимо просчитать все возможные варианты оптимизации маршрута. Использование этого способа может принести пользу в городской среде, когда на выбор окончательного маршрута оказывает влияние ряд других факторов: наличие пробок, состояние дорожного покрытия, ограниченная пропускная способность во временном интервале.

Эти рекомендации дадут возможность сделать грузы более «легкими» для любого субъекта предпринимательской деятельности автотранспортной сферы и его клиентов. Транспортная логистика ежедневно становится в разы эффективнее, однако лишь сочетание транспортных методов и передовых технологий в экономии топлива позволят достичь по-настоящему уникальной результативности. И без инвестиций в данное направление не обойтись [8].

Заключение

Наиболее важным элементом системы принятия и реализации рациональных управленческих решений субъектом предпринимательской деятельности автотранспортной сферы является управленческий контроль затрат, который в данное время приобрел характер основы, действующей на всех уровнях управления. На практике возникает большое количество нерешенных проблем, которые связаны с формированием управленческого контроля затрат, обеспечивающего менеджеров качественной информационной базой и способствующего достижению оптимального результата управленческой деятельности субъекта предпринимательства автотранспортной сферы. В связи с этим в настоящее время исследование проблем контроля затрат является актуальным как с точки зрения теории управления, так и с позиции практического его использования в деятельности субъектов предпринимательства автотранспортной сферы.

Библиографический список

1. Романенко Е.В. Структурные изменения малого бизнеса и повышение его конкурентоспособности // Региональная экономика: теория и практика. 2009. № 19. С. 22-27.
2. Авсянников Н.М. Инновационный менеджмент: учебное пособие. 2-е изд., испр.и доп. М. : РУДН, 2015. 189 с.
2. Алексеев А.А. Инновационный менеджмент: учебник и практикум для магистратуры. Люберцы: Юрайт, 2015. 247 с.
4. Голубков Е.П. Инновационная экономика: учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 184 с.
5. Васильев В.П. Управление инновациями: учебное пособие для студентов вузов. М.: Дело и Сервис, 2011. 400 с.
6. Васильев, В.П. Менеджмент инноваций: учебное пособие. М.: Дело и Сервис, 2018. 415 с.
7. Леонтьев Л.И. О формах и методах стимулирования инновационной деятельности. М.: РИЦ ИСПИ РАН, 2018. 396 с.
8. Исмаилов Т.А., Гамидов, Г.С. Инновационная экономика – стратегическое направление развития России в XXI веке // Инновации. 2017. № 5. С. 14–17.

ORGANIZATION OF COST ACCOUNTING OF ENTREPRENEURSHIP SUBJECT IN THE TRANSPORT SPHERE AND ITS OPTIMIZATION IN THE CONDITIONS OF INNOVATIVE ECONOMY

V.O. Khaldeyeva, E.V. Romanenko
Siberian State Automobile and Highway University,
Omsk, Russia

Abstract. *The questions of the organization of accounting of costs of the business entity in the transport sector and their optimization in the conditions of innovative economy were considered in the article. The content and essence of the costs and expenses of the business entity in the field of transport has been disclosed. Modern methods of cost optimization have been identified. Cost-cutting measures have been developed and proposed. Анализ экономических прогнозов перевода списочного парка подвижного состава на альтернативные виды топлива был сделан.*

Keywords: *costs, business entity, optimization of transport costs, innovative economy, competitiveness.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Халдеева Виолетта Олеговна – магистрант; ФГБОУ ВО «СибАДИ». (644080. г. Омск, пр. Мира, 5. Российская Федерация. E-mail: vita.gerasimova.95@mail.ru)

Романенко Елена Васильевна (Омск, Российская Федерация) – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и управление предприятиями»; ФГБОУ ВО «СибАДИ». (644080. г. Омск, пр. Мира, 5. Российская Федерация. E-mail: romanenko_ev@sibadi.org)

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Khaldeeva O. Violetta (Omsk, Russian Federation) – undergraduate; Siberian State Automobile and Highway University (SibADI). (644080, Mira 5, prospect, Omsk, Russian Federation. E-mail: vita.gerasimova.95@mail.ru)

Romanenko V. Elena (Omsk, Russian Federation) – candidate of economical science, docent, docent of the department of «Economics and Management of Enterprises», Siberian State Automobile and Highway University (SibADI). (644080, Mira 5, prospect, Omsk, Russian Federation. E-mail: romanenko_ev@sibadi.org)

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ СУБЪЕКТА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Д.В. Шнайдер

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

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные проблемы инновационного развития транспортного подразделения субъекта предпринимательской деятельности. Раскрыто понятие инновационного развития субъекта предпринимательской деятельности. Показаны принципы инновационного развития субъекта предпринимательства. На примере ООО «Омский майонезный завод» предложены пути снижения транспортных затрат. Дана оценка эффективности инновационного развития транспортного подразделения субъекта предпринимательской деятельности.

Ключевые слова: инновационное развитие, транспортное подразделение, субъект предпринимательской деятельности, система GPRS.

Введение

В нашей стране сегодня существует необходимость перехода к стратегии инновационного развития, которая приобретает характер общемировой проблемы. Развитие инновационной экономики выступает как процесс изменений, происходящих во времени и в пространстве. Динамизация хозяйственной жизни в современных условиях существенно меняет по времени источники, факторы и механизмы генерирования и реализации конкурентных преимуществ субъектов предпринимательской деятельности. Определяемые временными рамками коридора возможностей конкурентные преимущества выступают как цикло-темпоральные (временные) преимущества, новые конкуренты которых зарождаются в структурах настоящего времени [1]. В условиях все больше возрастающих потребностей покупателей к соблюдению сроков поставки продукции инновационное развитие транспортных подразделений хозяйствующих субъектов является все более актуальным.

В условиях перехода российской экономики на траекторию инновационного развития важно обеспечить конкурентоспособность любой субъекта предпринимательства, улучшить имидж бизнеса, завоевать новые рынки и увеличить денежный поток можно только путем создания необходимых условий для дальнейшего развития путем создания, внедрения и распространения технических, технологических и организационных инноваций. Потребность в инновациях, способность к инновациям действует как законное требование времени.

Инновационное развитие субъекта предпринимательской деятельности

Теорию формирования инновационной экономики и механизмов развития субъектов предпринимательства необходимо радикальным образом увязать с феноменом времени. Существенное повышение значимости времени в современных условиях как фундаментального фактора хозяйственной жизни усиливает потребность уяснения уникальной его роли как измерителя экономических процессов и регулятора институциональных и технологических изменений, что является важнейшей предпосылкой успешного решения узловых проблем экономического развития субъектов предпринимательской деятельности [1].

Термин «инновационное развитие» означает процесс управления, основанный на постоянном поиске и использовании новых способов и областей реализации потенциала экономического субъекта в изменении условий окружающей среды в рамках выбранной миссии и принятой мотивации деятельности в сочетании с изменением существующие и формирование новых рынков.

Экономический субъект, ставший на инновационный путь развития, должен функционировать в соответствии со следующими принципами:

1) адаптивность – стремление поддерживать определенный баланс внешних и внутренних возможностей развития (внутренние стимулы для деятельности экономического субъекта и внешние, порожденные рыночной средой);

2) динамизм – динамическое согласование целей и стимулов (мотивов) экономического субъекта (в том числе его владельцев, менеджеров, специалистов, работников);

3) самоорганизация – самостоятельное поддержание условий функционирования, т.е. самообеспечение обмена ресурсами (информационным, материальным, финансовым) между элементами производственно-сбытовой системы экономического субъекта, а также между ним и внешней средой;

4) саморегулирование – настройка системы управления производственно-сбытовой деятельностью экономического субъекта в соответствии с изменениями условий эксплуатации;

5) саморазвитие – самоподдерживающиеся условия для долгосрочного выживания и развития экономического субъекта (в соответствии с его миссией и принятой мотивацией деятельности).

Инновационная деятельность и инновационное развитие обычно происходят в результате выявления и реализации рыночных возможностей, рассматриваемых как виды деятельности, которые открыты для субъекта предпринимательства, основанные главным образом на внешних условиях, в которых он работает, и характеристиках самого субъекта предпринимательской деятельности.

Основным направлением инновационного развития транспортных подразделений субъектов предпринимательской деятельности является использование современных информационных технологий. Внедрение более современных информационных технологий и телекоммуникационных систем передачи информации в сочетании с логистическими методами управления транспортировкой груза позволяют осуществить оптимальную последовательность операций во всей цепи продвижения грузов от производителя к потребителю в кратчайшие сроки [2, с. 76].

Одной из главных задач любого субъекта предпринимательской деятельности в транспортной сфере при доставке грузов является налаживание информационного обеспечения. С появлением GPS, GSM, WI-FI и других беспроводных способов передачи информации, это не является большой проблемой. Отслеживать состояние и местонахождение груза теперь можно в онлайн режиме, что позволяет более быстро реагировать на появление трудностей и принимать решения.

В перспективе, инновации затронут систему управления техническим обслуживанием и ремонтом подвижного состава. В частности, при возникновении неисправности ее код будет автоматически передан в офис механикам, а те в свою очередь могут передать на смартфон водителя рекомендации по ее устранению. Подобная технология открывает новые возможности по планированию технического обслуживания и поставкам запасных частей. Все диагностические данные могут быть получены не по возвращению автомобиля из рейса, а непосредственно во время его работы. Очевидно, что затраты на инновационные преобразования, в отличие от постоянного наращивания мощности, в разы ниже, а эффективность от них больше. Существует ряд проблем, таких как, износ основных средств, большой срок окупаемости инвестиций и недостаток собственных денежных средств, вследствие которых инновационную стратегию развития транспортного подразделения субъекта предпринимательской деятельности применить довольно трудно [3, с. 84].

«Омский майонезный завод» – это крупнейший производитель широкого ассортимента продуктов питания высокого качества: майонеза и майонезных соусов, кетчупов, соусов, томатной пасты, горчицы, аджики. Согласно Устава, основными видами деятельности ООО «Омский майонезный завод», являются: производство приправ и пряностей; деятельность вспомогательная прочая, связанная с перевозками; производство электромонтажных работ; деятельность рекламных агентств; выращивание грибов и трюфелей; строительство жилых и нежилых зданий; производство штукатурных работ; работы по устройству покрытий полов и облицовке стен; производство малярных и стекольных работ; техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей и легких грузовых автотранспортных средств [4]. Сегодня «Омский майонезный завод» представляет свою традиционную продукцию под единой торговой маркой «Ваш повар».

Партнеры завода – это хозяйствующие субъекты в сфере торговли города Омска (небольшие магазины и торговые павильоны, супермаркеты и фирменные магазины, оптовые рынки и базы, кафе и рестораны), а также субъекты предпринимательской деятельности в

Омской области и за ее пределами (в Тюменской, Новосибирской, Кемеровской областях, Ханты-Мансийском автономном округе, Алтайский крае и др.). Основа развития субъекта предпринимательской деятельности – это, освоение новых производств и технологий, поиск новых партнеров, освоение новых рынков сбыта, широкий и разнообразный ассортимент продукции.

Реализация продукции осуществляется по территориальному признаку – в пределах Омской области, в городе Омске, за пределы области. Удельный вес реализации продукции в пределах Омской области составляет 55,54%, соответственно вывоз за пределы области составляет – 44,46% реализуемой продукции, стабильность этого показателя сохраняется на протяжении последних трех лет [4]. В компании организацией доставки продукции до потребителя занимается транспортный отдел. В ООО «Омский майонезный завод» данное подразделение выполняет следующие функции: организует разработку маршрутов для доставки продукции, расчет необходимых ресурсов, обеспечение субъекта предпринимательства необходимым транспортом, поддержание хорошего состояния автомобильного парка и пр.

Основными сильными сторонами ООО «Омский майонезный завод» является качество продукции. Вся продукция выпускается в соответствии с ГОСТом. Материалы, участвующие в производстве имеют высокое качество. Квалифицированный персонал является залогом бесперебойного производства, выпуска качественной продукции. ООО «Омский майонезный завод» реализует продукцию розничным магазинам, с которыми заключены договора. С большей их частью компания сотрудничает практически с самого момента создания, а также напрямую покупателям. Доставка продукции покупателям осуществляется собственным транспортом. Автопарк данного субъекта предпринимательства состоит из автомобилей различных марок, готовых осуществлять транспортные перевозки в любой регион Российской Федерации. Основной проблемой компании на современном этапе развития является нерациональная организация перевозок, в результате чего увеличиваются затраты на доставку груза (топливо, заработная плата водителю и пр.). Анализ основных отправителей грузов, объем отправляемых грузов и наличие рекламаций представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1

Анализ основных получателей продукции, объем отправляемых грузов и наличие нарушения договорных обязательств за 2018 г. [4]

Отправитель	Груз, т	Наличие нарушения	Вид нарушения	Дополнительные расходы, руб.
ООО «Миграф»	11,9	-	-	-
ООО «Дэфо»	16	да	Сбой в сроках поставки	2605 (дополнительные расходы на топливо)
ИП Савосян А.Ю.	1,2	-	-	-
ООО «Астор»	2,5	-	-	-
ООО «Вист»	16	-	-	-
АО «ПродСнаб»	3,9	-	-	-
АО «Москва»	4,5	да	Сбой в сроках поставки	4850 (дополнительные расходы на топливо)
ООО «Руском»	8,1	-	-	-
ООО «Планета-Центр»	6,7	-	-	-
ИП Иванов И.Л.	4	-	-	-
ООО «СибПром»	2,1	-	-	-
ООО «Пятерочка»	1,3	-	-	-
ООО «Мираж»	1,8	да	Сбой в сроках поставки	8541 (дополнительные расходы на топливо)
Сеть магазинов ООО РБ «Светофор»	1,7	-	-	-
ИП Аванесян В.О.	1,8	да	Сбой в сроках поставки	3004 (дополнительные расходы на топливо)

Анализ показателей ООО «Омский майонезный завод» по отправителям показал, что в деятельности субъекта предпринимательской деятельности присутствуют нарушения договорных обязательств, т.е. претензии со стороны покупателей. Основной причиной является сбой в сроках поставки, утеря груза и порча груза. Следовательно, компании необходимо оптимизировать процесс доставки груза, чтобы избежать данных рисков. Также необходимо проанализировать плановый расход топлива (который планируется при разработке маршрута) и фактический его расход. В результате исследования была сделана выборка по основным маршрутам хозяйствующего субъекта (таблица 2).

ТАБЛИЦА 2

Анализ расхода топлива ООО «Омский майонезный завод» в 2018 г. [4]

Маршрут	Расстояние, км.	План, л.	Факт, л.	Отклонение факта от плана, л
Омск – Саргатское (ул. 8 Марта, 40 ООО «Мираж») (ам. Газель)	123	20	22	2
Омск – Москва (сеть магазинов АО «Торговый дом «Перекресток»)	2305	830	908	78
Доставка по г. Омску (магазины)	13	10	15	5
Омск – Калачинск (ул. 30 лет Победы, 47)	116	42	56	14

Из таблицы 2 видно, что сильно превышен расход топлива по маршруту Омск – Москва (сеть магазинов АО «Торговый дом «Перекресток»), что связано с неудобными подъездными путями и пробками в г. Мытищи и Московской области. Правильная маршрутизация и диспетчеризация перевозок является одной из главных преимуществ субъекта предпринимательской деятельности в сфере транспорта. Эти инструменты позволяют: максимально эффективно использовать транспорт, организуя перевозку попутных и обратных грузов, повышая КРП (ключевые показатели эффективности), включающие такие компоненты, как «загрузка транспорта» и «сокращение холостых пробегов»; обеспечивать перевозку точно в срок с нужным качеством.

Пути снижения затрат транспортного подразделения субъекта предпринимательской деятельности

Для организации диспетчеризации и мониторинга транспорта в ООО «Омский майонезный завод» необходимо использовать ресурсы сетей сотовой связи (GSM) и спутникового GPS. В системе на современном уровне решены вопросы прав доступа и информационной безопасности, используются последние достижения в области связи, внедрены передовые подходы в области управления транспортом. Основная цель этой системы – снизить затраты на транспорт. Кроме того, существует ряд преимуществ использования этой системы:

- централизованная карта. Использование централизованной карты исключает возможность приобретения карт городов, районов или районов для построения маршрутов, поскольку эти карты находятся в централизованной карте. Эту карту необходимо обновлять 2-3 раза в год;

- централизованное программное обеспечение. Для организации диспетчерского центра достаточно компьютера с доступом в Интернет. Вся необходимая информация будет получена ООО «Омский майонезный завод» через веб-браузер;

- высокая надежность. Информационный центр системы построен на высокопроизводительных серверах и оснащен резервными и бесперебойными энергосистемами. Поэтому данные о состоянии транспорта и транспорта хранятся в центральной базе данных, даже если центр управления не работает. Когда объект находится в зоне уверенного радиопокрытия сети GSM, информация передается на сервер в режиме реального времени. В случае объекта, выходящего из зоны обслуживания сети GSM, или в случае сбоя в сети оператора сотовой сети, устройства переключаются в автономный режим регистрации информации, сохраняя информацию о маршруте и событиях для передачи на сервер после подключения восстанавливается;

- бесплатное обновление программного обеспечения;

- компактность. Бортовой комплект, немного больший, чем ладонь, легко разместить в любом уголке кабины водителя или спрятать где-нибудь внутри автомобиля;

– экономия затрат. Для работы с системой не потребуется создавать отдел или нанимать отдельного специалиста, с ним справится обычный диспетчер ООО «Омский майонезный завод».

Система построена на основе технологии передачи информации – General Packet Radio Service (GPRS), благодаря которой затраты на эксплуатацию системы становятся чрезвычайно низкими, что отличается от систем, использующих технологию текстовых сообщений SMS для передачи информации. Технология GPRS позволяет передавать информацию со скоростью до 39 кбит / с без использования голосового канала. Кроме того, при использовании GPRS вычисления производятся пропорционально количеству переданной информации, а не времени соединения. Бортовой комплект состоит из трёх основных элементов: системного блока, который содержит плату обработки информации, GPS и GSM антенны. Кроме того, вместе с бортовым комплектом установлены датчики состояния двери.

Расположенный на транспортном средстве ООО «Омский майонезный завод», бортовой комплект определяет его координаты с помощью глобальной спутниковой системы определения местоположения (GPS), а также получает данные от подключенной к нему платы управления топливом. Собранная информация отправляется в информационный центр через сотовую сеть передачи данных (GSM). С этого момента данные доступны в режиме реального времени.

Возможности системы общей пакетной радиосвязи (GPRS) заключаются в следующем:

– определить расположение транспортных средств ООО «Омский майонезный завод» и других объектов городской среды (офисы, склады, пункты продажи) на электронной карте;

– мониторинг трафика. Получение в режиме реального времени исчерпывающей информации о скорости и направлении движения автомобиля ООО «Омский майонезный завод» к месту назначения. Сообщения о возникновении чрезвычайной ситуации будут доставлены в считанные секунды;

– контроль за выполнением маршрутов. Диспетчер контролирует движение транспортного средства по маршруту, указанному во время подготовки накладной;

– контроль расхода топлива. Реальный расход топлива определяется с помощью платы управления, установленной на транспортном средстве, или с использованием альтернативных средств контроля;

– создание статистического архива имеется возможность провести анализ маршрутов транспортных средств ООО «Омский майонезный завод» за прошлый день, неделю, месяц и т.д., определяя их длину, получая подробную информацию о работе различных датчиков на транспортном средстве [5].

Внедрение системы общей пакетной радиосвязи (GPRS) позволит добиться следующего эффекта:

– снизить расходы на топливо и эксплуатацию транспорта до 5-25% в связи с эффективностью контроля за неправильным использованием транспортных средств и потреблением топлива;

– повысить безопасность перевозки, контролируя безопасность транспортных средств и грузов, скорость движения, а также отклонение транспортных средств от указанных маршрутов;

– сокращение затрат на связь путем автоматического поиска транспорта;

– повысить производительность труда и улучшить дисциплину персонала путем эффективного контроля за выполнением задач, маршрутов и графиков;

– повысить эффективность управления в результате получения достоверной и своевременной информации о местонахождении транспортных средств и грузов;

– улучшить качество учета путем автоматического получения достоверной информации о параметрах трафика;

– повысить эффективность автомобильного транспорта за счет оптимального планирования маршрутов движения и загрузки транспортных средств;

– интегрировать учет в единую систему управления компанией.

Расчет параметров внедрения системы контроля и мониторинга General Packet Radio Service (GPRS) на одну машину представлен в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3

Параметры внедрения системы контроля и мониторинга General Packet Radio Service (GPRS)

Услуги	Цена, руб.
Терминал	11 900
Датчик состояния дверей	7 500
Монтаж	7 000
ИТОГО	25500

Данные таблицы 3 взяты с сайта компании АО «Телеофис» [6]. Предложение данной компании является наиболее подходящим для компании ООО «Омский майонезный завод» по технологическим возможностям и цене. Из таблицы видно, что внедрение системы на одну машину обойдется в 25 500 руб. На оснащение всего автотранспортного парка компании ООО «Омский майонезный завод» из 45 машин системой General Packet Radio Service (GPRS) потребуется:

$$25\,500 \cdot 45 = 1\,147\,500 \text{ руб.}$$

Стоимость программного обеспечения составляет 140000 руб.

Кроме этого, после внедрения системы, ежемесячно будет начисляться абонентская плата в размере 500 руб. за 1 машину.

Итого затраты на внедрение системы мониторинга и контроля с учетом потребляемой электроэнергии (0,06 кВт. ч) составляют:

- капитальные вложения (К) в размере 1147500 руб.;
- эксплуатационные расходы (Сэксп):

$$(500 \cdot 45 + 22 \cdot 45) \cdot 12 = 281\,880 \text{ руб.}$$

По данным опыта компаний – партнёров было выявлено, что при внедрении данной системы расходы на ГСМ сокращаются, в среднем, на 5-10%.

Из таблицы 4 видно, что средние затраты на ГСМ в год до внедрения системы мониторинга и контроля составляют 205718 тыс. руб., а прогнозный расход ГСМ после внедрения (смещение на 7%) – 191318 тыс. руб.

ТАБЛИЦА 4

Затраты на ГСМ в 2018 г. ООО «Омский майонезный завод»

Период	Средние затраты на ГСМ до внедрения General Packet Radio Service (GPRS), тыс. руб.	Прогноз затрат на ГСМ после внедрения General Packet Radio Service (GPRS), тыс. руб.	Прогноз экономии средств в год на ГСМ, тыс. руб.
2018 год	205718	191318	14400

Получаем экономию затрат на ГСМ (Δ Сэксп) в размере 14400 тыс. руб.

Экономический эффект определяется по формуле:

$$Эг = (\Delta \text{ Сэксп} - \text{Сэксп}) - K \cdot Eн \tag{1}$$

где $Eн$ – нормативный коэффициент капитальных вложений, принимаемый равным 0,1.

Тогда:

$$Эг = (14400 - 281,8) - (1147,5 + 140) \cdot 0,1 = 13989 \text{ тыс. р}$$

Срок окупаемости внедрения определяется по формуле:

$$\text{Ток} = K / (\Delta \text{Сэксп} - \text{Сэксп}); \quad (2)$$

Ток = 1287,5 / (14400-281,8) = 0,09 г. или в течение 1 месяца

Таким образом, годовой экономический эффект составляет 13989 тыс. руб. При сроке окупаемости менее месяца, что удовлетворяет условию эффективности, поэтому внедрение системы мониторинга и контроля General Packet Radio Service (GPRS) можно считать эффективным. При внедрении данной системы так же будет происходить сокращение внебюджетных простоев на отдых, что положительно скажется и на работе водителей – экспедиторов и на работе компании в целом.

Заключение

На примере субъекта предпринимательства ООО «Омский майонезный завод» можно сделать вывод, что без высококачественной работы над инновациями современные субъекты предпринимательской деятельности не могут длительное время оставаться конкурентоспособными, так как с течением времени их конкуренты, оказывающие соответственный интерес инновационной деятельности, начнут преобладать на рынке. Для разрешения данных трудностей идеальным вариантом является заимствование иностранной практики в данных задачах.

Библиографический список

1. Бирюков В.В., Романенко, Е.В. Механизмы формирования темпоральных конкурентных преимуществ экономики и развитие малого предпринимательства // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2011. № 4. С. 5-12.
2. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки: учеб. Пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2016. 288 с.
3. Транспортная логистика: учебник / Под общ. ред. Л.Б. Мирошна. М.: Экзамен, 2016. 512 с.
4. Официальный сайт компании ООО «Омский майонезный завод» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.omskmz.ru>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 3.04.2019)
5. Официальный сайт компании «СБИС» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://sbis.ru/tariffs?tab>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 3.04.2019)
6. Официальный сайт компании АО «Телеофис» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://gprs-modem.ru>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 3.04.2019)

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF TRANSPORT UNITS BUSINESS ENTITY

D.V. Shnyder

Siberian State Automobile and Highway University,
Omsk, Russia

Abstract. Actual problems of innovative development of transport division of the subject of entrepreneurial activity were considered in the article. The concept of innovative development of the business entity was disclosed. The principles of innovative development of the business entity were shown. Ways to reduce transport costs on the example of LLC «Omsk mayonnaise plant» were proposed. Evaluation of the effectiveness of innovative development of the transport unit of the business entity was given.

Keywords: innovative development of the transportation systems division, a business entity, the system of GPRS.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Шнайдер Дмитрий Викторович – магистрант; ФГБОУ ВО «СибАДИ». (644080. г. Омск, пр. Мира, 5. Российская Федерация. E-mail: fox_6822@mail.ru).

INFORMATION ABOUT AUTHOR

Shnayder V. Dmitriy (Omsk, Russian Federation) – undergraduate; Siberian State Automobile and Highway University (SibADI). (644080, Mira 5, prospect, Omsk, Russian Federation. E-mail: fox_6822@mail.ru).

***Научный руководитель: Романенко Е.В. канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры
«Экономика и управление предприятиями»
ФГБОУ ВО «СибАДИ».***