

ISSN 2412-8406

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕТЕВОЙ  
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ**



---

# **ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Сибирская государственная автомобильно-дорожная  
академия (СибАДИ)»

# ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Электронный журнал сетевого размещения учрежден ФГБОУ ВПО «СибАДИ» в 2014 г.  
Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)  
Эл. № ФС77-59505 от 03 октября 2014 г.  
Периодичность 4 номера в год. издается с 2015 г.  
Представлен в Научной Электронной Библиотеке eLIBRARY.RU и включен  
в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).  
Предназначен для информирования научной общественности о новых  
научных результатах, инновационных разработках профессорско-преподавательского  
состава, докторантов, аспирантов и студентов, а также ученых других вузов.

Выпуск 4(4), декабрь 2015 г.

Дата опубликования: 29.12.15

© ФГБОУ ВПО «СибАДИ», 2015

*Главный редактор Кирничный В. Ю.*, д-р экон. наук, доц., ректор ФГБОУ ВПО "СибАДИ"  
*Зам. главного редактора Бирюков В. В.*, д-р экон. наук, проф., проректор по НР ФГБОУ ВПО "СибАДИ"

**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 ВПО «ТГАСУ».

**Жигадло А.П.**, д-р пед. наук, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «СибАДИ», г. Омск.

**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 ВПО «Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС)», г. Новосибирск.

**Карпов В. В.**, д-р экон. наук, профессор, директор Омского филиала ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», 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 ВПО «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 ВПО «СибАДИ», г. Омск.

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

**Пономаренко Ю.Е.** д-р техн. наук, профессор ФГБОУ ВПО «СибАДИ», г. Омск.

**Псэринос Бэзил**, доктора инженерных наук, пофессор Национального технического университета, г. Афины, Греция.

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

*Editor-in-Chief - Kirnichny V. Y.*, doctor of economic sciences, associate professor, rector of the Siberian State Automobile and Highway Academy (SibADI)

*Deputy editor-in-chief - Biryukov V.V.*, doctor of economic sciences, professor, pro-rector for scientific research of the Siberian State Automobile and Highway Academy (SibADI)

**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" FGBOU VPO "TGASU".

**Zhigadlo A.P.**, doctor of pedagogical sciences, candidate of technical sciences, associate professor of the Siberian State Automobile and Highway Academy (SibADI), Omsk.

**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 FGBOU VPO "Siberian State University of Means of Communication (SSUMC)", Novosibirsk.

**Karpov V.V.**, doctor of economic sciences, professor, director of the Omsk branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Omsk.

**Lis Victor**, candidate of technical sciences, design-engineer of special cranes of Liebherr - Werk Biberakh GmbH (Viktor Lis Dr-Ing. (WAK), Libherr-Werk Biberach GmbH), Mittelbiberach, Germany.

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

**Miller A.E.**, doctor of economic sciences, professor OMGU of F.M. Dostoyevsky, Omsk.

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

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

**Ponomarenko Yu.E.**, doctor of technical sciences, professor, of the Siberian State Automobile and Highway Academy (SibADI), Omsk.

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

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

Редакционная коллегия осуществляет экспертную оценку,  
рецензирование и проверку статей на плагиат.  
Исполнительный редактор Е. Р. Ищак  
Выпускающий редактор Т. В. Куприна  
Публикация статей произведена с оригиналов, подготовленных авторами.  
Информация об авторах расположена в конце статей.

---

Текстовое (символьное) электронное издание  
Системные требования: Intel или AMD; Windows XP/Vista/7;  
мышь; программа для чтения pdf-файлов: Adobe Acrobat Reader  
Адрес редакции: 644080, г. Омск, просп. Мира 5, патентно-информационный  
отдел, каб. 3226.  
Тел. (3812) 65-23-45. e-mail: [ttc.sibadi@yandex.ru](mailto:ttc.sibadi@yandex.ru)  
Адрес в сети Интернет: <http://ttc.sibadi.org/>  
Объем 4,0 Мб  
Дата размещения на сайте 30.12.2015 / Дата подписания к использованию 29.12.2015

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ I НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

**И.А. Новиков, А.Г. Шевцова, Г.А. Бахарев**

Оценка динамики аварийности на дорогах Российской Федерации и меры по её снижению

**Е.А. Новописный, А.Г. Шевцова, А.Е. Макагонов**

Сравнительный анализ программ безопасности дорожного движения германии и Российской Федерации

**А.И. Петров, Т.А. Ворошилова, Е.Н. Шаповалова**

Динамика изменения во времени показателей автотранспортной аварийности в Тюмени

**А.И. Петров, А.В. Писцов, Е.Н. Шаповалова, Т.А. Ворошилова**

Место и роль водителя транспортного средства в формировании аварийной ситуации

**А.А. Сутько**

Перспективные приемы ландшафтной организации второй кольцевой дороги вокруг г. Минска

**А.Н. Чебоксаров**

Утилизация резинотехнических изделий автомобилей

### РАЗДЕЛ II СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

**С.Н. Алексенко, К.С. Гордейчик**

Снижения вредных веществ в составе отработавших газов дизельных двигателях внутреннего сгорания дорожно-строительной техники

### РАЗДЕЛ III ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

**Н.И. Барац, А.С. Нестеров**

Применение намывных песков в качестве искусственного основания в г. Омске

**Р.И. Гогун, А.В. Маглан, В.А. Шнайдер**

Влияние на безопасность движения существующей системы водоотвода на улице красный путь

**В.А. Гриценко, А.С. Нестеров**

Применение пластиковых шпунтовых свай в строительстве

**В.А. Уткин, П.Н. Кобзев**

Усовершенствование дощато-гвоздевых пролетных строений мостов

**РАЗДЕЛ IV  
ЭКОНОМИКА**

**М.К. Паравян**

Моделирование потока заявок на сертификацию от автотранспортных предприятий

**С.М. Хаирова, М.К. Шушубаева**

Выбор аутсорсинга и инсорсинга в управлении затратами

# РАЗДЕЛ I

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

---

УДК 656.13

### ОЦЕНКА ДИНАМИКИ АВАРИЙНОСТИ НА ДОРОГАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И МЕРЫ ПО ЕЁ СНИЖЕНИЮ

И.А. Новиков, А.Г. Шевцова, Г.А. Бахарев  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова

**Аннотация.** В статье рассмотрена актуальная тема, связанная с опасностью, возникающей при движении автотранспорта. Выполненный аналитический обзор отображает текущую ситуацию на дорогах РФ за 9 месяцев 2015 г. Помимо этого, в работе представлена оценка динамики аварийности за пятилетний период 2010-2014 гг., выполненная посредством оперирования относительными показателями, результаты расчета которых представлены в виде диаграмм и таблицы. В конце статьи выделены основные направления повышения эффективности организации дорожного движения.

**Ключевые слова:** дорожно-транспортное происшествие, статистика, федеральная целевая программа, транспортная стратегия, относительные показатели аварийности, погибшие, раненые.

### ASSESSMENT OF DYNAMICS OF ACCIDENT RATE ON ROADS RUSSIAN FEDERATION AND MEASURE FOR ITS DECREASE

I.A. Novikov, A. G. Shevtsova, G.A. Bakharev  
Belgorod state technological university of V. G. Shukhov

**Abstract.** In article the hot topic connected with the danger arising at traffic is considered. The executed state-of-the-art review displays the current situation on roads of the Russian Federation in 9 months 2015. In addition, in work the assessment of dynamics of accident rate for the five-year period of 2010-2014 executed by means of operating by relative indicators which results of calculation are presented in the form of charts and tables is presented. At the end of article the main directions of increase of efficiency of the organization of traffic are allocated.

## Наземный транспорт

---

**Keywords:** *road and transport incident, statistics, federal target program, transport strategy, relative indicators of accident rate, dead, wounded.*

Проблема быстрого перемещения в пространстве всегда занимала особенное место в головах людей. Размышление о ней привело к созданию такого полезного, прекрасного и одновременно опасного изобретения как автомобиль. В руках неопытных пользователей, автомобиль представляет повышенную опасность, как для самого водителя, так и для остальных участников движения. Помимо ухудшения экологии, своеобразной платой человечества за технический прогресс и эксплуатацию автотранспорта стали возникающие дорожно-транспортные происшествия (ДТП), некоторые из которых имеют роковые последствия для своих участников.

По данным Пулитцеровского центра освещения кризисов [1] общее количество погибших на автомобильных дорогах мира достигло 1 млн. 240 тыс. смертей в год и, к сожалению, есть все шансы увеличить число втрое, до 3,6 млн. в год к 2030 г. Таким образом, ДТП это проблема, требующая соответствующее и грамотное решение. Согласно федеральному закону [2] деятельность по обеспечению безопасности должна носить программно-целевой подход. В связи с этим принципом в Российской Федерации (РФ) создаются программы и стратегии, которые призваны снизить негативные показатели ДТП. В данный момент действует целевая программа по «Повышению безопасности дорожного движения на 2013-2020 годы» [3] и транспортная стратегия на период до 2030 года [4].

С целью определения действенности нормативных документов [3,4] в работе выполнен обзор статистики ДТП по Российской Федерации за 9 месяцев 2015 г. относительно 2014 г. за тот же период. За январь-сентябрь 2015 г. согласно официальным статистическим данным [5] в РФ произошло 133203 ДТП. В аналогичный период за 2014 г. количество ДТП составляло 146176 ДТП, что на 9,6% больше. Из общего количества ДТП за 2015 г. 115302 происшествий произошли из-за нарушения водителями правил дорожного движения, что почти на 11% меньше относительно предыдущего года. За 9 месяцев 2015 г. погибло 16638 чел., ранено 168146, это на 15,3% и на 10% меньше, по сравнению с 2014 г. Самым распространенным видом ДТП является столкновение транспортных средств (ТС) - 55722 происшествия за 2015 г., в ходе которых погибло 6903 человека, и 84 284 ранено. На втором месте - наезд на пешехода, 37539 ДТП в которых погибло 4500 чел и было ранено 35182. На третьем месте – опрокидывание (12923 ДТП), в которых 2247 чел. погибло и 16493 ранено. Во всех перечисленных видах ДТП наблюдается снижение по основным показателям (общего количества, числа погибших и раненых), в случае опрокидывания снижение ДТП на 29%, погибших на 25,7%, раненых на 29,1%; столкновения - 11,3%, 19,3%, 10,4%, наименьшее снижение

## Наземный транспорт

---

наблюдается в случае наезда на пешеходов - 1,8%, 5,1%, 1,7% соответственно.

По причине неудовлетворительных условий содержания и обустройства улично-дорожной сети зафиксировано 44 948 происшествий, что составляет около 34% от общего количества ДТП. По данной причине погибло 5 755 человек, ранено 56 683. Снижающаяся динамика составила - 8,3% и 0,8% соответственно. Чаще всего в ДТП попадали лица в возрасте от 30 до 40 лет (29 878 случаев). Погибло при этом 3802 человека, ранено 39 639 человека. Однако динамика также пошла на спад. Количество ДТП снизилось на 8,3%, погибших на 16%, а раненых на 8,4%. На втором месте лица от 25 до 30 лет, на третьем - лица от 21 года до 25 лет. Таким образом, в группу риска входит самая молодая и одновременно трудоспособная категория населения.

В итоге можно сказать, что в целом ситуация на дорогах Российской Федерации остается сложной но количество ДТП постепенно снижается, что оказывает влияние на основные характеристики транспортного потока [6].

Для того чтобы более объективно сравнить уровень безопасности дорожного движения между различными субъектами используют относительные показатели (1). Относительные показатели представляют собой отношение двух абсолютных показателей умноженное на масштабный коэффициент:

$$O = \frac{A_1}{A_2} \cdot k \quad (1)$$

где  $O$  – относительный показатель;  $A_1$  – первый абсолютный показатель;  $A_2$  – второй абсолютный показатель;  $k$  – масштабный коэффициент.

Относительных показателей очень много и каждый год появляются новые, самые распространенные из них, это:

1. *Транспортный риск*, характеризует аварийность по отношению к численности парка транспортных средств. Данный показатель считается как отношение количества погибших или количество ДТП к численности парка, умноженное на 10 тыс. транспортных средств. Число погибших на 10 тыс. транспортных средств характеризует риск попадания автомобиля при его эксплуатации в происшествие, при котором погибли люди; число ДТП на 10 тыс. средств характеризует риск попадания автомобиля в дорожно-транспортное происшествие. Транспортный риск рассчитывается по формулам (2) и (3):

$$T_{\text{риск}} = \frac{A_{\text{лог.}}}{Q_{\text{парк}}} \cdot 10\,000 \quad (2)$$

$$T_{\text{риск}} = \frac{A_{\text{ДТП}}}{Q_{\text{парк}}} \cdot 10\,000 \quad (3)$$

## Наземный транспорт

---

где  $T_{\text{риск}}$  - транспортный риск;  $A_{\text{пог}}$  - число погибших;  $A_{\text{дтп}}$  - число ДТП;  $Q_{\text{парк}}$  - численность парка транспортных средств.

2. *Социальный риск* характеризует аварийность по отношению к численности населения. Данный показатель характеризует риск каждого отдельного человека погибнуть в ДТП или получить ранение в пересчете на 100 тыс. населения. Показатель считается по формуле (4):

$$C_{\text{риск}} = \frac{A_{\text{пог}}}{P} \cdot 100\,000 \quad (4)$$

где  $C_{\text{риск}}$  - социальный риск;  $P$  - численность населения.

3. *Тяжесть последствий* характеризует пассивную безопасность автомобиля, состояние дорог и качество оказания пострадавшим медицинской помощи. Как правило, расчет данного показателя исходит из отношения числа погибших и числа пострадавших (сумма раненых и погибших) умноженное на 100 пострадавших:

$$S_{\text{ТП}} = \frac{A_{\text{пог}}}{A_{\text{пог}} + A_{\text{ран}}} \cdot 100 \quad (5)$$

где  $S_{\text{ТП}}$  - тяжесть последствий;  $A_{\text{ран}}$  - число раненых.

Однако если при расчете этого показателя опираться на число пострадавших в дальнейшем можно столкнуться с необъективностью сравнения полученных цифр с цифрами других стран. Все дело в том, что в различных странах по-разному развита система учета погибших. Например, в большинстве стран Европы погибшими в ДТП считается люди, умершие от его последствий в течение 30 суток, но в Молдавии - в течение 1 года, в Словакии - в течение суток, а в Португалии и Албании - только на месте ДТП. В России погибшими, согласно [2], считаются лица, скончавшиеся в течение 30 суток.

По данным Росстата на 1 января 2015 г. в России проживает около 146267288 жителей. По данным [5], по состоянию на 2014 г. в РФ на регистрационном учёте состоит 55,7 млн. ТС. Транспортный риск с учетом количества ДТП и пострадавших за 9 месяцев 2015 г. составляет 3; социальный риск - 11,4; тяжесть последствий: на 100 пострадавших – 9. Теперь рассмотрим динамику показателей аварийности в Российской Федерации за 2010-2014 гг. (рис. 1) Для удобства в таблицу 1 сведены различные статистические данные, касающиеся численности населения, парка транспортных средств и абсолютных показатели аварийности в различные годы. Далее рассчитаем показатели аварийности и внесем результаты в таблицу 2.

## Наземный транспорт

Таблица 1 – Данные для расчета относительных показателей аварийности РФ за период 2010-2014 гг.

Год	Население	Численность парка ТС	Количество ДТП	Погибшие	Раненые
2010	142849449	45721798	199431	26567	250635
2011	142960868	47952120	199868	27953	251848
2012	143201676	50512132	203597	27991	258618
2013	143506911	53321510	204068	27025	258437
2014	143819569	55699737	199720	26963	251785

Таблица 2 – Результаты вычислений показателей аварийности РФ за период 2010-2014 гг.

Год	Транспортный риск (относительно числа погибших)	Транспортный риск (относительно числа ДТП)	Социальный риск	Тяжесть последствий
2010	5,81	43,62	18,60	9,58
2011	5,83	41,68	19,55	9,99
2012	5,54	40,31	19,55	9,77
2013	5,07	38,27	18,83	9,47
2014	4,84	35,86	18,75	9,67

За 5 лет парк вырос на 22%, в то время как в течении 4-х лет наблюдался рост ДТП всего на 2%, а на конец 2014 количество ДТП вернулось к уровню 2010 года. Одновременно с ростом парка ТС за 3 года на 5% увеличилось число погибших, но в период с 2012 по 2014 это число удалось сократить на 1000 человек при дальнейшем росте парка. Прогнозируемые величины уровня социального риска прописаны в [4], приложение 3. Согласно документу в 2010 г. данный показатель должен составлять не более 20, а в 2015 не более 16. Таким образом, каждый год социальный риск должен снижаться в среднем не менее чем на 0,8-1 [7]. К 2010 году план выполнить удалось, но на текущий период социальный риск в среднем составляет 19 и на протяжении 5 лет социальный риск подвержен незначительным колебаниям, оставаясь на одном уровне. Тяжесть последствий по-прежнему остается на высоком уровне: в среднем 9-10 человек из 100 пострадавших погибают в ДТП. Для сравнения уровень того же показателя в Германии в 1997 г. уже составлял 1,7, а в 2001 г. 1,4 [8].

Дорожно-транспортные происшествия это серьезная экономическая, социальная и демографическая проблема. Она является следствием гибели молодого трудоспособного населения и увеличения расходов государства на ликвидацию ущерба от ДТП. Кроме того

## Наземный транспорт

---

страна несет моральный ущерб [9]. Ситуация на дорогах России остается сложной по сравнению с наиболее развитыми странами. Согласно анализу представленном в документе Федеральной целевой программы в России гибнет в 5 раз больше людей, чем в Нидерландах, и в 2 раза больше, чем в Чехии, при уровне автомобилизации почти в 2 раза выше российского. Потребуется ещё очень много времени и средств для того, чтобы снизить уровень аварийности на российских дорогах. Необходимо постоянно совершенствовать безопасность движения в различных отношениях: подготовка квалифицированных водителей, оказание медицинской помощи, технические средства предотвращения ДТП, его своевременного обнаружения и снижения тяжести последствий. Не менее важным является четкое разделение функций и ответственности между субъектами управления безопасностью дорожного движения.

### Библиографический список

1. Федеральный закон от 10.12.1995 N 196-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О безопасности дорожного движения» –56 с.

2. *Постановление Правительства РФ* от 19 ноября 2008 г. N 859 г. Москва "О внесении изменений в Правила учета дорожно-транспортных происшествий" - 1 с.

3. Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах» утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 3 октября 2013 года № 864, 99 с. [Электронный ресурс] / Сайт Правительства России. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/41d494b8c5e15981c833.pdf>, свободный.

4. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года: распоряжение Правительства РФ от 11 июня 2014 года № 1032-р., 110 с. [Электронный ресурс] / Сайт Минтранса РФ. – Режим доступа: [http://www.mintrans.ru/documents/#document\\_22371](http://www.mintrans.ru/documents/#document_22371), свободный.

5. Боровской, А.Е. Максимальная пропускная способность полосы при поворотном маневре / А.Е. Боровской, А.Г.Шевцова //Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2013. – №2. – С.188-191.

6. Pulitzer Center on crisis reporting [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pulitzercenter.org>, свободный.

7. База данных [Электронный ресурс] / Сайт Группы Всемирного Банка – Режим доступа: <http://data.worldbank.org/>, свободный.

8. Европейские страны [Электронный ресурс] / Сайт Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020» - Режим доступа: <http://www.fcp-pbdd.ru/experience/212/23889/>, свободный.

9. Показатели состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] / Сайт Госавтоинспекции. – Режим доступа: <http://www.gibdd.ru/stat/>, свободный.

*Новиков Иван Алексеевич – кандидат технических наук, доцент; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. E-mail oooos@mail.ru*

*Шевцова Анастасия Геннадьевна – старший преподаватель; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. E-mail shevcova-anastasiya@mail.ru*

*Бахарева Георгий Андреевич – студент группы ТТП-42; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. E-mail russellskettle@gmail.com*

УДК 656.08

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ГЕРМАНИИ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Е.А. Новописный, А.Г. Шевцова, А.Е. Макагонов  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова

***Аннотация.** В работе рассмотрена Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах», выполнено её сравнение с аналогичной программой Германии, и выполнен их сравнительный анализ с целью отражения отрицательных и положительных сторон их действия.*

***Ключевые слова:** федеральная целевая программа, безопасность дорожного движения, дорожно-транспортное происшествие, транспортный риск, социальный риск.*

### **COMPARATIVE ANALYSIS OF SAFETY PROGRAM TRAFFIC GERMANY AND THE RUSSIAN FEDERATION**

E.A. Novopisny, A.G. Shevtsova, A.E. Makagonov

***Abstract.** The paper considers the federal target program "Increase of traffic safety in 2013-2020 years", carried out its comparison with the similar program in Germany, and made a comparative analysis to reflect the positive and negative sides of their actions.*

***Keywords:** federal target program, safety-of road traffic accident, traffic risk, social risk.*

Дорожно-транспортные происшествия являются одной из серьезнейших проблем современности. По данным Всемирной организации здравоохранения [1], ежегодно в мире в авариях на дорогах погибают 1,2 млн человек, еще 50 млн получают травмы различной степени тяжести. Это наносит большой материальный и моральный ущерб не только отдельным его гражданам, но и всему обществу в целом. В связи с этим, основной задачей любого государства является организация дорожного движения таким образом, чтобы риск возникновения ДТП был минимален. Эта задача серьезно осложняется ежегодным ростом уровня автомобилизации. Для её решения необходим комплексный подход при разработке и внедрении проектов, повышающих безопасность дорожного движения, а также качественный контроль над их исполнением.

## Наземный транспорт

---

На дорогах Российской Федерации ежегодно в результате дорожно-транспортных происшествий погибают или получают ранения свыше 275000 человек. Ущерб от ДТП составляет примерно 2,5% от ВВП России. Все это сильно затормаживает процесс социально-экономического развития Российской Федерации, приносит много горя в семьи пострадавших.

Наиболее часто для оценки безопасности дорожного движения и оценки эффективности проводимых мероприятий используются три показателя:

1. количество погибших;
2. социальный риск – количество погибших на 100000 человек;
3. транспортный риск – количество погибших на 10000 транспортных средств.

В России все три показателя неприемлемо высоки. В 2014 году на дорогах Российской Федерации погибло 26963 человека, при этом транспортный риск составил 18,7, социальный риск – 5,3 [2].

Для повышения безопасности дорожного движения в России была разработана Федеральная целевая программа. Она получила название «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах» и была утверждена постановлением Правительства Российской Федерации №864 от 3 октября 2013 года [3]. Данная программа пришла на смену другой Федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах», которая была успешно реализована и позволила значительно улучшить ситуацию с дорожно-транспортной аварийностью в стране.

На основании анализа статистических данных предыдущих лет, а также исходя из результатов реализации предшествующей ФЦП, были определены основные направления новой Федеральной целевой программы: развитие системы предупреждения опасного поведения участников дорожного движения; обеспечение безопасного участия детей в дорожном движении; повышение уровня технического состояния эксплуатируемых транспортных средств, их активной и пассивной безопасности; развитие системы организации движения транспортных средств и пешеходов, повышение безопасности дорожных условий; развитие системы оказания помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях; совершенствование нормативно-правового, организационного и методического обеспечения деятельности в сфере обеспечения безопасности дорожного движения.

Для каждого из направлений предложен комплекс мероприятий, реализация которых позволит добиться главных целей ФЦП – сокращения смертности от дорожно-транспортных происшествий к 2020 году на 8 тыс. человек (28,82%), снижения социального риска на 30,5% и снижения транспортного риска на 36,5%. В Программе утверждены сроки исполнения и объем финансирования каждого из мероприятий. Контроль над исполнением мероприятия осуществляет назначенный Программой орган власти.

## Наземный транспорт

---

Рассмотрим цели, которые, согласно программе, должны быть достигнуты в рамках каждого направления. Деятельность в рамках направления по развитию системы предупреждения опасного поведения участников дорожного движения предусматривает формирование знаний и навыков по безопасному дорожному движению, информирование о ситуациях, потенциально приводящих к дорожно-транспортным происшествиям, повышение культуры на дорогах, создание в обществе нетерпимости к фактам пренебрежения социально-правовыми нормами и правового нигилизма на дороге, совершенствование и развитие систем подготовки водителей транспортных средств, обеспечение соблюдения участниками дорожного движения требований Правил дорожного движения, в том числе с применением систем фиксации административных правонарушений в области дорожного движения работающими в автоматическом режиме специальными техническими средствами, имеющими функции фото- и киносъемки, видеозаписи, или средствами фото- и киносъемки, видеозаписи.

Деятельность в рамках направления по обеспечению безопасного участия детей в дорожном движении предусматривает обучение детей и подростков Правилам дорожного движения, формирование у детей навыков безопасного поведения на дорогах, укрепление и контроль дисциплины участия детей в дорожном движении и создание условий безопасного участия детей в дорожном движении.

Деятельность в рамках направления по повышению уровня технического состояния эксплуатирующихся транспортных средств, их активной и пассивной безопасности предусматривает стимулирование внедрения и использования новых технологий для минимизации человеческой ошибки при управлении транспортным средством, обеспечение мер поддержания транспортных средств в технически исправном состоянии, а также внедрение современных средств активной и пассивной безопасности транспортных средств.

Деятельность в рамках направления по развитию системы организации движения транспортных средств и пешеходов, повышению безопасности дорожных условий предусматривает обеспечение безопасного участия пешеходов в дорожном движении, устранение и профилактику возникновения опасных участков дорожного движения, пробок и заторов, организацию транспортного планирования с целью обеспечения безопасного и эффективного трафика, развитие интеллектуальных транспортных систем, обеспечение пассивной и послеаварийной безопасности дорог и дорожной инфраструктуры.

Деятельность в рамках направления по развитию системы оказания помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях предусматривает обеспечение оперативности и качества оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях, обеспечение территориальной доступности медицинских учреждений, повышение уровня координации служб, участвующих в

## Наземный транспорт

---

оказании помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях, внедрение новых технологий в сферу оказания первой помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях.

Деятельность в рамках направления по совершенствованию нормативно-правового, организационного и методического обеспечения деятельности в сфере обеспечения безопасности дорожного движения предусматривает устранение пробелов в законодательстве, разработку и внедрение практических инструментов реализации государственной политики, продолжение формирования основ институциональных преобразований, повышение имиджа Российской Федерации на мировой арене.

Для выявления положительных и отрицательных сторон отечественной Федеральной целевой программы сравним её с аналогичной программой Германии.

Германия является одним из самых благополучных государств мира в отношении безопасности дорожного движения. Она имеет низкие показатели смертности в результате дорожно-транспортных происшествий. В 2014 году на дорогах Германии погибло 3377 человек (для сравнения в России за такой же период погибло 26963 человек) [4]. Даже несмотря на отсутствие ограничения скорости на автобанах, в Германии весьма низкий уровень аварийности.

Все вышесказанное является результатом хорошо спланированных и качественно реализуемых программ по повышению безопасности дорожного движения. Особенностью системы государственного управления безопасностью дорожного движения в Германии является четкое разделение функций в области государственного управления обеспечением безопасности дорожного движения, глубокое взаимодействие органов исполнительной власти, ответственных за обеспечение безопасности дорожного движения, и общественности в лице общественных объединений, союзов предпринимателей, страховщиков, производителей транспортных средств и прочих. Разработка программ по повышению безопасности дорожного движения ведется на федеральном уровне, при этом в реализации программ принимают участие, как федеральные органы, так и соответствующие органы земель и местные органы самоуправления, что способствует повышению их эффективности.

В настоящее время в Германии реализуется программа «безопасность дорожного движения на 2011-2020 годы» (Verkehrssicherheitsprogramms 2011-2020) [5]. Целью программы является сокращение погибших в результате дорожно-транспортных происшествий на 40% к 2020 году по сравнению с 2011 годом. Четкая стратегия, долгосрочный подход, подробный перечень мер, инструментов управления и критериев оценки являются ключевыми элементами программы. Программа разделена на три области действий «человек», «инфраструктура» и «транспортное средство».

## Наземный транспорт

---

Приоритетной задачей немецкой программы в направлении, связанном с человеком, является обеспечение защиты наиболее уязвимых участников движения, в частности, детей, велосипедистов, водителей-новичков и участников движения пожилого возраста. В связи с этим основная часть мероприятий направлена именно на эти категории участников движения. Например, использование шлемов велосипедистами, специальные учебные мероприятия для пожилых водителей, обеспечение качества и периодическое обновление методологии подготовки водителей и другие. Наряду с этим, в данное направление включает в себя мероприятия повышающие скорость реагирования спасательных служб и качество оказания медицинской помощи. Одним из таких мероприятий является широкое внедрение на автомобильном транспорте систем eCall экстренного вызова служб спасения. Также здесь рассматриваются мероприятия, минимизирующие вероятность возникновения ДТП с участием водителей, находящихся в алкогольном и наркотическом опьянении, под воздействием медицинских препаратов и в переутомленном и сонливом состоянии.

В Германии на законодательном уровне принята директива, цель которой заключается в обеспечении безопасности дорожного движения на всех этапах планирования, проектирования и эксплуатации дорожной инфраструктуры, т.е. безопасность должна быть установлена в качестве отдельной цели в дополнение к экономической эффективности и защите окружающей среды. Программой предусматривается необходимость проведения постоянного анализа и контроля безопасности дорожных сетей с целью выявления опасных участков дорог, дефектов дорожного полотна и технических средств организации дорожного движения и своевременного их устранения. По возможности на городских дорогах и автомагистралях должно происходить разделение транспортных, велосипедных и пешеходных потоков. А если это не возможно, то скорость движения на таких участках должна быть ограничена. Значительным потенциалом обладает развитие технологий, обеспечивающих связь транспортных средств между собой, а также с инфраструктурой, информирующей водителя о текущих дорожных и погодных условиях. Кроме того, в программе представлен перечень отдельных мер по повышению безопасности движения по улично-дорожной сети, например, такие как: создание дополнительных полос на подъемах, запрещение обгонов на холмах и кривых в плане, обновление дорожного покрытия, обеспечение достаточного сцепления даже при намокании, улучшение видимости и прочие.

С появлением новых технологий водителю стало легче контролировать автомобиль в критических ситуациях. Электронный прогресс позволяет улучшить системы активной и пассивной безопасности. В связи с этим большинство мероприятий программы направлено на исследование и анализ систем активной и пассивной безопасности, их

## Наземный транспорт

---

усовершенствование и повсеместное распространение. Также программа предусматривает мероприятия по улучшению безопасности велосипедистов, мотоциклистов и грузовых автомобилей. Например, установка на грузовые автомобили систем контроля слепых зон, оснащение мотоциклов антиблокировочной системой и другие.

На первый взгляд, отечественная Федеральная целевая программа «повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах» и национальная программа Германии «безопасность дорожного движения на 2011-2020 годы» достаточно схожи. Однако такая колоссальная разница в количестве погибших, заставляет рассмотреть программы более детально и выявить отличительные особенности немецкой программы, которые позволяют придерживаться сравнительно низкой смертности на дорогах.

Немецкая программа направлена на выявление проблемных и наиболее уязвимых мест безопасности дорожного движения и борьбу в первую очередь именно с ними. Каждая проблема детально изучается и дифференцируется на составные части. И для каждой такой части предусматривается комплекс мер. Например, водители в программе разделяются по возрасту и стажу, и для каждой категории водителей предусмотрен свой комплекс мероприятий. При совершенствовании безопасности транспортных средств, в особые группы выделяются грузовые автомобили, мотоциклы и велосипеды и предлагаются пути повышения их безопасности. Разделение проблем на составные части позволяет подобрать наиболее эффективный комплекс мер, проводить детальный анализ и контроль результатов реализации мероприятий и при необходимости оперативно корректировать их.

Вторым важным аспектом национальной программы Германии является то, что безопасность дорожного движения ставится на одну ступень с экономической эффективностью. Этот принцип предоставляет широкий простор для внедрения эффективных проектов, направленных на повышение безопасности дорожного движения, даже не смотря на их высокую стоимость.

В Германии активно ведутся разработки и внедрение новейших систем активной и пассивной безопасности автомобилей, создание более долговечных дорожных одежд, обеспечивающих высокий коэффициент сцепления колес с покрытием, а также других новшеств, связанных с безопасностью дорожного движения. Высокая квалификация медицинских работников и быстродейственность служб спасения позволяет сохранить большое количество человеческих жизней. Широкое распространение на территории Германии систем автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения, а также серьезные штрафы побуждают водителей строго соблюдать дисциплину на дороге. Таким образом, более развитый научно-технический потенциал позволяет Германии быстрее и эффективнее находить решения для проблем, связанных с безопасностью дорожного движения.

## Наземный транспорт

---

На основании вышеприведенного сравнения можно сделать вывод о том, что в Федеративной республике Германии существует три положительные тенденции, повышающие безопасность дорожного движения, которые не характерны для Российской Федерации. Детальный анализ данных программ стран с высокой безопасностью дорожного движения, и в частности национальной программы Германии, с точки зрения показателей безопасности дорожного движения, позволит выявить недостатки Федеральной целевой программы Российской Федерации и в перспективе внести в неё корректировки с учетом зарубежного опыта.

### Библиографический список

1. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.who.int/ru/>, свободный
2. Государственная инспекция безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.gibdd.ru>, свободный
3. Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах» утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 3 октября 2013 года № 864, 99 с. [Электронный ресурс] / Сайт Правительства России. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/41d494b8c5e15981c833.pdf>, свободный
4. Федеральное статистическое ведомство Германии [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.destatis.de>, свободный
5. Национальная программа Германии «программа «безопасность дорожного движения на 2011-2020 годы». Ключевые пункты документа. (Verkehrssicherheitsprogramms 2011-2020. Eckpunktepapier) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.dvr.de/download/Vorstandsbeschluss\\_Eckpunktepapier.pdf](http://www.dvr.de/download/Vorstandsbeschluss_Eckpunktepapier.pdf), свободный

*Новиков Иван Алексеевич – кандидат технических наук, доцент; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. E-mail [ooows@mail.ru](mailto:ooows@mail.ru)*

*Шевцова Анастасия Геннадьевна – старший преподаватель; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. E-mail [shevcova-anastasiya@mail.ru](mailto:shevcova-anastasiya@mail.ru)*

*Макагонов Андрей Евгеньевич – студент группы ТТП-42; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. E-mail [makagonov.andrey@yandex.ru](mailto:makagonov.andrey@yandex.ru)*

УДК 656.086

### **ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВРЕМЕНИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНОЙ АВАРИЙНОСТИ В ТЮМЕНИ**

А.И. Петров, Т.А. Ворошилова, Е.Н. Шаповалова  
Тюменский государственный нефтегазовый университет

**Аннотация.** В статье представлены статистические данные, характеризующие автотранспортную аварийность в г. Тюмень в течение 1998...2012

*(2014) гг. Рассматриваются особенности динамики изменения шести показателей автотранспортной аварийности в г. Тюмень: годового числа ДТП с жертвами, годового числа погибших в ДТП, годового числа раненых в ДТП, Социального риска, Транспортного риска, коэффициента тяжести ДТП.*

**Ключевые слова:** *автотранспортная аварийность, г. Тюмень, динамические ряды, диаграммы, годовое число ДТП с жертвами, годовое число погибших в ДТП, годовое число раненых в ДТП, Социальный риск, Транспортный риск, коэффициент тяжести ДТП.*

### **DYNAMICS OF CHANGE IN TIME OF INDICATORS MOTOR TRANSPORTATION ACCIDENT RATE IN TYUMEN**

A.I. Petrov, T.A. Voroshilova, E.N. Shapovalova

**Abstract.** *The statistical data characterizing motor transportation accident rate to Tyumen during 1998 ... 2012 (2014) are presented in article. Features of dynamics of change of six indicators of motor transportation accident rate to Tyumen are considered: annual number of road accident with the victims, an annual death toll in road accident, annual number of wounded in road accident, Social risk, Transport risk, coefficient of weight of road accident.*

**Keywords:** *motor transportation accident rate, Tyumen, dynamic ranks, charts, annual number of road accident with the victims, an annual death toll in road accident, annual number of wounded in road accident, Social risk, Transport risk, coefficient of weight of road accident.*

Несмотря на активные действия всех заинтересованных лиц в сфере реализации задач поставленных Федеральной целевой программой «Повышение безопасности дорожного движения (БДД)», проблема автотранспортной аварийности остается для нашей страны актуальной. Несмотря на действительно сформировавшуюся в 2006...2014 гг. положительную динамику в сфере БДД, в 2014 г. в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) в нашей стране погибло 26963 чел. [6]. Рассуждая о динамике аварийности в стране, мы должны понимать, что итоговые по РФ показатели являются суммой региональных показателей. Поэтому для снижения аварийности в стране необходимо решать проблему аварийности на уровне регионов, отдельных районов, городов и даже просто зон ответственности отдельных батальонов ГИБДД [4].

В рамках данной статьи представлены результаты анализа динамики изменения во времени шести показателей автотранспортной

## Наземный транспорт

аварийности в г. Тюмени, три из которых являются абсолютными и три – относительными.

Основой статистического исследования послужила информация Управления ГИБДД УМВД России по Тюменской области. Надо отметить, что г. Тюмень с населением около 698 тыс. чел. сегодня по численности населения находится на 19 месте из 1114 городов Российской Федерации и является одним из локомотивов регионального развития; население города является по меркам России достаточно обеспеченным, а уровень автомобилизации в 2014 г. составил 424 легковых автомобиля/1000 жителей.

На рисеурт 1 изображена диаграмма изменения годового числа ДТП с жертвами в Тюмени за период с 1998 по 2014 гг. Сегодня годовое число ДТП с жертвами (погибшими и ранеными) устойчиво находится в диапазоне 1400...1900 случаев год. Относительный спад этого показателя в 2008...2010 гг. объясняется снижением транспортной активности горожан в период активной фазы предыдущего экономического кризиса.

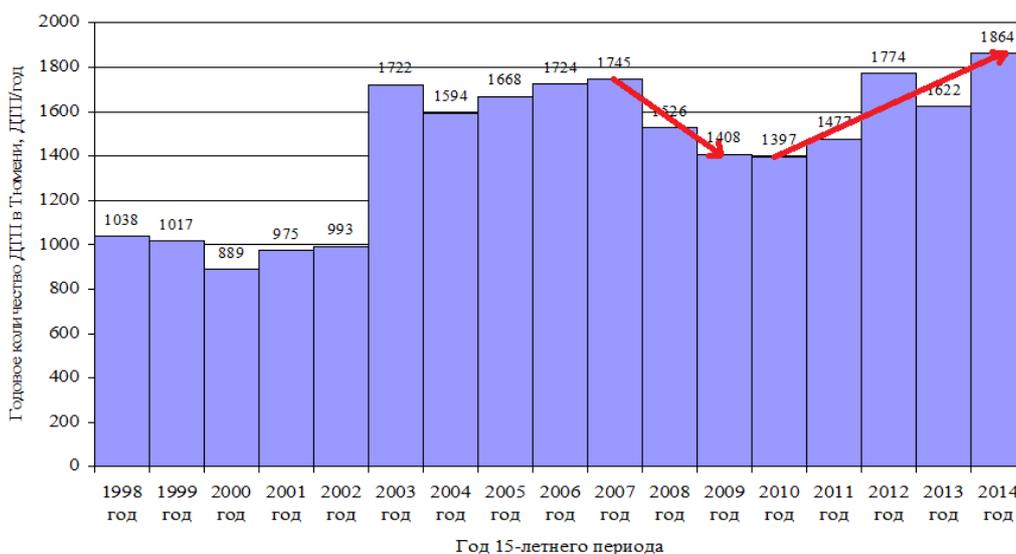


Рис. 1. Динамика изменения годового числа ДТП с жертвами в Тюмени в течение 17 летнего периода

Как мы видим, по факту исчерпания остроты экономического кризиса, аварийность в Тюмени снова начала увеличиваться. Не будет удивительным очередное снижение годового числа ДТП с жертвами в городе в 2015...2016 г., т.к. в очередной раз формируются все условия для снижения транспортной активности, сопутствующего кризисным явлениям в экономике РФ.

На рисунке 2 изображена диаграмма изменения годового числа погибших в ДТП в Тюмени за период с 1998 по 2012 гг. Максимального значения этот показатель достигает в 2006 году (95 чел/год), снижение числа погибших было характерно в 2007...2010 гг., а минимум сформировался в 2010 г. (60 чел/год). Объяснение этому, как и в пре-

## Наземный транспорт

дыдущем случае, в снижении транспортной активности горожан, диалектическом совершенствовании автопарка горожан и повышении качества работы в сфере обеспечения безопасности дорожного движения в городе.

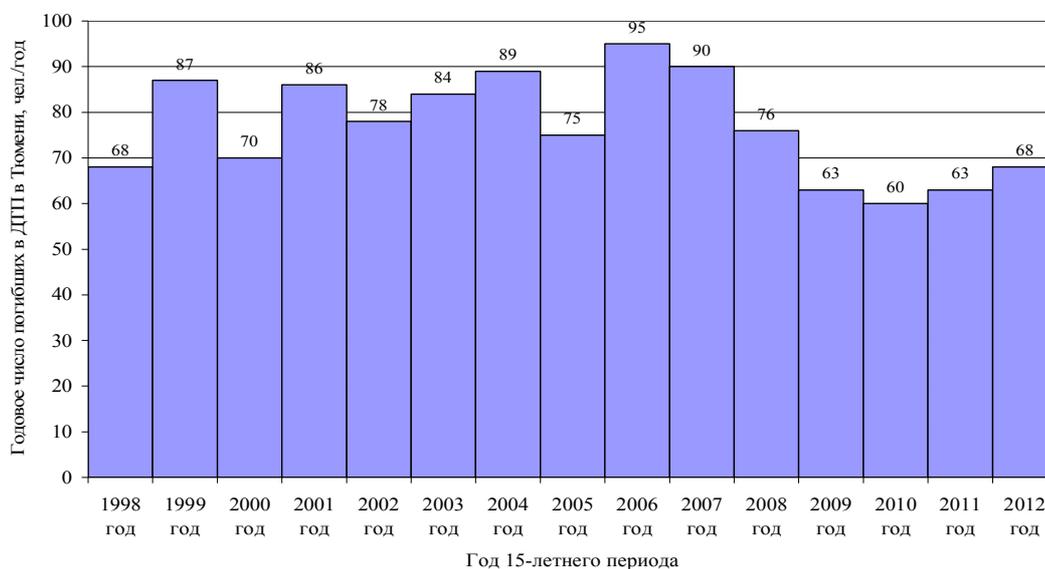


Рис. 2. Динамика изменения годового числа погибших в ДТП в Тюмени в течение 15 летнего периода

Число раненных в ДТП на территории г. Тюмени увеличивается почти в два раза в течение 2002...2003 г., а затем то незначительно увеличивается, то незначительно снижается. Динамика изменения этого процесса изображена на рисунке 3.

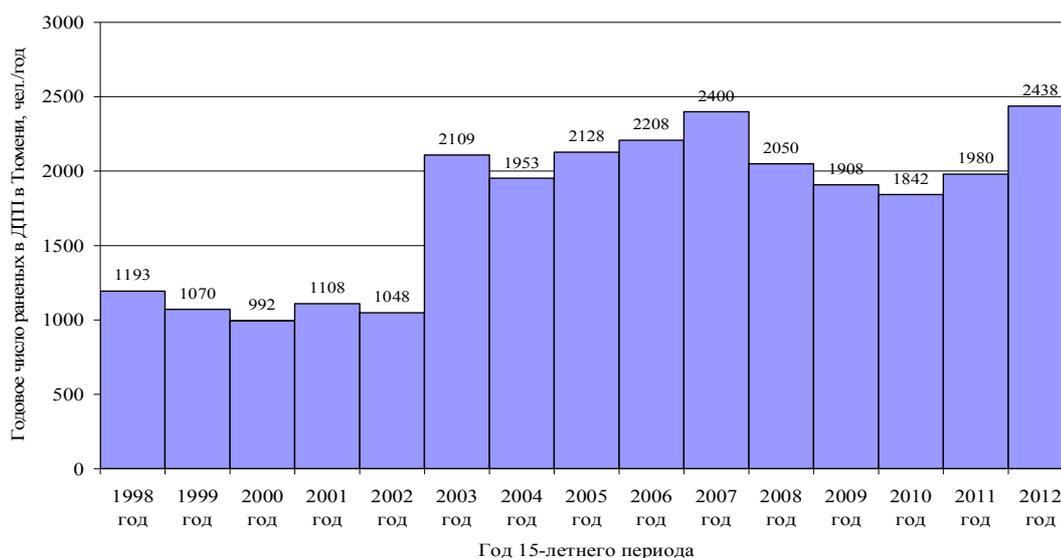


Рис. 3. Динамика изменения годового числа раненных в ДТП в Тюмени в течение 15 летнего периода

## Наземный транспорт

В случае рассмотренных выше показателей анализ касался абсолютных показателей аварийности. К сожалению, эти показатели не позволяют сделать объективные выводы о процессах изменения аварийности. Причина этого, в отсутствии учета параллельных процессов изменения численности населения и парка транспортных средств. В этой связи, более объективные выводы можно получить, анализируя динамику таких относительных показателей аварийности, как Социальный риск *HR*, Транспортный риск *TR* и Коэффициент тяжести ДТП *К тяж. ДТП* [1, 2, 3, 5].

Изменение в Тюмени в течение 1998...2012 гг. показателя «Социальный риск *HR*» изображено на рисунке 4. В целом динамика изменения этого показателя положительна, однако в последние годы этот процесс стагнирует.

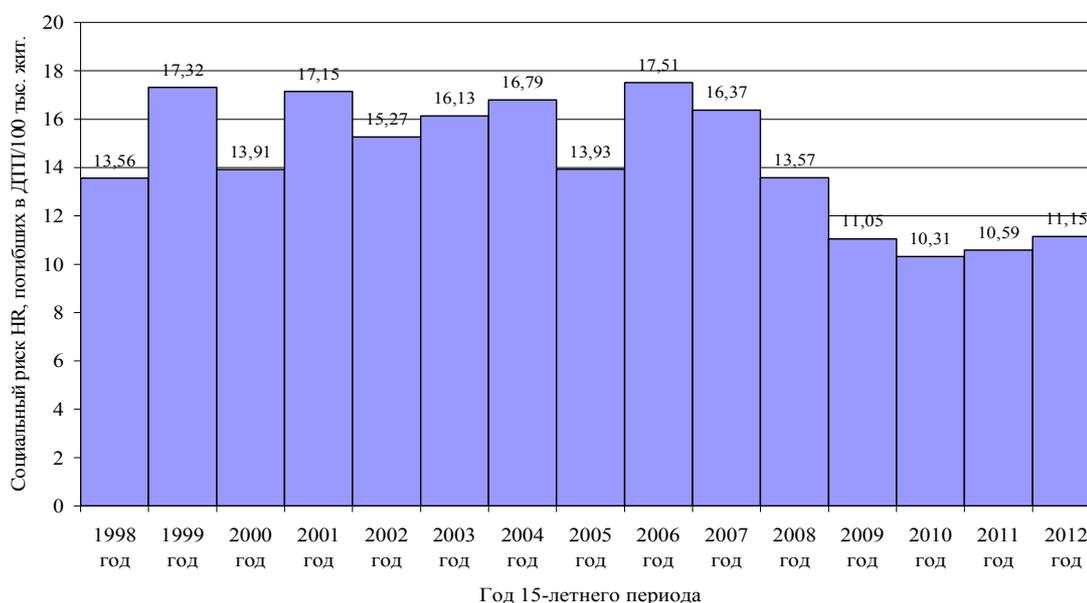


Рис. 4. Динамика изменения Социального риска *HR* в Тюмени в течение 15-ти летнего периода

Похоже развивается во времени и процесс изменения в Тюмени показателя «Транспортный риск *TR*». В течение 15 лет показатель *TR* снизился от уровней 60...75 погибших в ДТП/100 тыс. ТС до 23...26 погибших в ДТП/100 тыс. ТС. И опять, как и в случае с Социальным риском *HR*, в последние годы фиксируется стагнация данного процесса.

А вот относительно динамики снижения показателя «Коэффициент тяжести ДТП *К тяж. ДТП*» в Тюмени выводы будут несколько иными. Во-первых, этот показатель идет в противоходе относительно годового числа ДТП в городе. Во-вторых, динамика снижения *К тяж. ДТП* не соответствует тем тенденциям, что характерны для показателей *HR* и *TR*. Пусть незначительно, но снижение *К тяж. ДТП* проис-

## Наземный транспорт

ходит ежегодно. Этому способствует как качественное изменение подвижного состава города, так и повышение качества работы сотрудников ГИБДД Тюменской области.

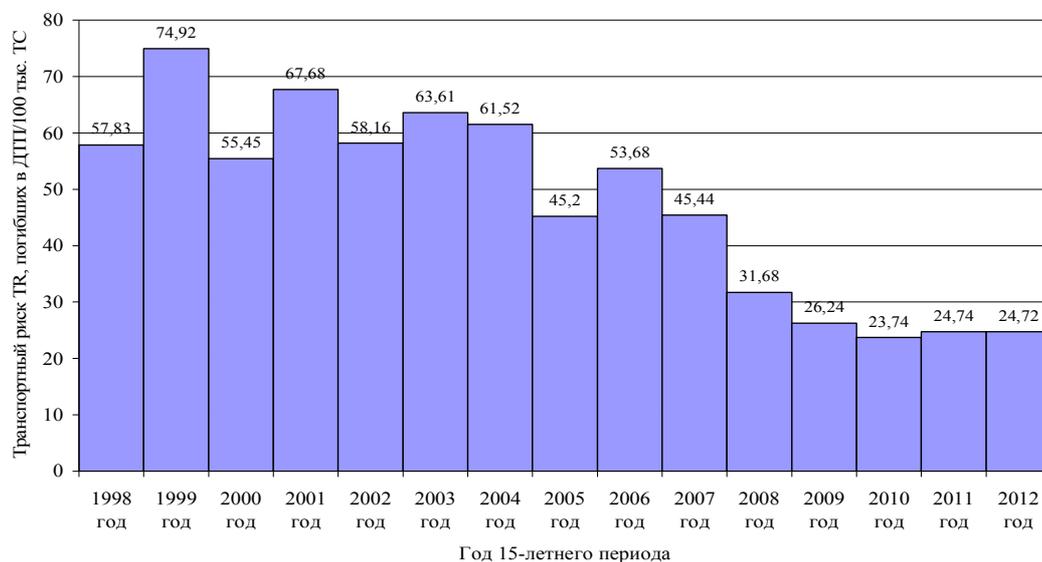


Рис. 5. Динамика изменения Транспортного риска  $TR$  в Тюмени в течение 15-летнего периода

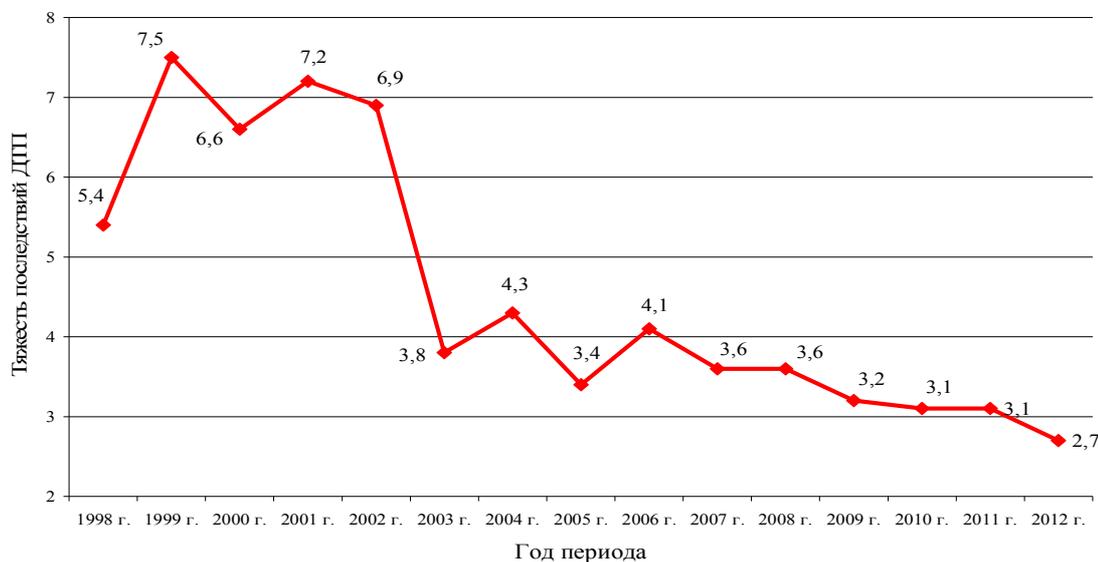


Рис. 6. Динамика изменения коэффициента тяжести ДТП  $K_{тяж. ДТП}$  в Тюмени в течение 15-летнего периода

В целом, оценивая динамику изменения всех шести показателей автотранспортной аварийности в Тюмени, то можно отметить следующие основные моменты [1, 2, 3, 4, 5, 6].

1. В РФ в течение 2003 ... 2014 гг. зафиксировано снижение годового числа погибших в ДТП на 24 %. (с 35602 чел. в 2003 г. до 26963 чел. в 2014 г.). В г. Тюмень аналогичный показатель снизился за этот же период с 84 до 70 чел. в год, т.е. на 20 %. Если сравнивать эти показатели относительно других временных отрезков, то снижение числа погибших в ДТП в Тюмени может достигать более 50 % (сравнивая 2010 г. с 2006 г.). В общероссийскую тенденцию наш город попадает, но по отдельным годам сравнения выводы могут быть относительно различны. Аналогичные выводы и по числу ДТП и раненых в ходе этих происшествий.

2. По относительным показателям аварийности, таким как Социальный риск  $HR$ , Транспортный риск  $TR$  и Коэффициент тяжести ДТП  $K_{тяж. ДТП}$  в Тюмени в последнее время фиксируется положительная тенденция снижения этих показателей, однако темп снижения их значений в последнее время значительно замедлился.

### Библиографический список

1. Блинкин, М.Я. Безопасность дорожного движения / М.Я. Блинкин, Е.М. Решетова. – М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2013. –170 с.
2. Колесов, В.И. Показатели безопасности дорожного движения первого и второго уровня / В.И. Колесов, А.И. Петров // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2015. – № 3. – С. 21-27.
3. Колесов, В.И. Анализ транспортной культуры населения / В.И. Колесов, А.И. Петров // Транспорт: Наука, техника, управление. – 2015. – № 6. – С. 20-22.
4. Петров, А.И. Особенности формирования автотранспортной аварийности в пространстве и времени/ А.И. Петров. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 254 с.
5. Smeed R.J. Some statistical aspects of road safety research. J. Royal Stat., A (I), 1949, 1-34.
6. <http://www.gibdd.ru/stat/archive/> Официальный сайт ГИБДД МВД РФ / Показатели БДД / архив.

*Петров Артур Игоревич – кандидат технических наук, доцент; Тюменский государственный нефтегазовый университет. E-mail: ArtlgPetrov@yandex.ru*

*Ворошилова Татьяна Александровна – магистрант (ТОГм-15); Тюменский государственный нефтегазовый университет.*

*Шаповалова Екатерина Николаевна – магистрант (ТОГм-15); Тюменский государственный нефтегазовый университет.*

УДК 656.086

### МЕСТО И РОЛЬ ВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА В ФОРМИРОВАНИИ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

А.И. Петров, А.В. Писцов, Е.Н. Шаповалова, Т.А. Ворошилова  
Тюменский государственный нефтегазовый университет

**Аннотация.** В статье представлен анализ частоты и степени виновности в совершении ДТП человека, в частности – водителя транспортного средства.

*ва. Рассматривается вопрос анализа качества подготовки водителей. Проанализировано содержание Программы подготовки водителей категории «В» в РФ. Даны рекомендации относительно изменения структуры занятости курсантов автошкол для повышения качества их подготовки.*

**Ключевые слова:** *автотранспортная аварийность, дорожно-транспортное происшествие, водитель, роль водителя в совершении ДТП, ответственность водителя, качество подготовки водителя, Программа подготовки водителей категории «В».*

### **PLACE AND ROLE OF THE DRIVER OF THE VEHICLE IN THE FORMATION OF EMERGENCY**

A.I. Petrov, A.V. Picov, E.N. Shapovalova, T.A. Voroshilov

**Abstract.** *The analysis of time-ness and the degree of guilt of committing a road accident brown-century, in particular - the driver of the transport sredst Islands. The question of quality analysis Prep-reparation drivers. A content analysis of pro-driver training program category "B" in the Russian Federation. Recommendations to amend the structure tours employment cadets of driving schools to improve the quality of their training.*

**Keywords:** *motor accidents-ness, a traffic accident, Vod-Tel, the role of the driver of the accident, the driver is responsible, of the quality of driver training, Pro-gram training drivers of category «В».*

В российском медийном пространстве при обсуждении вопросов автотранспортной аварийности в качестве значимых причин дорожно-транспортных происшествий (ДТП) называются самые разные факторы. Особенно часто в этих дискуссиях упоминают об отвратительных дорогах нашей страны; иногда в качестве важного фактора рассматривают управляемость и тормозные свойства, а также техническое состояние автомобиля; изредка упоминают какие-либо другие факторы. В профессиональном сообществе автомобилистов, напротив, уже давно выработалась позиция, что главный виновник ДТП – человек. Человек – управляющий автомобилем, пассажир или же пешеход – является источником и активным участником ДТП примерно в 90...95 % случаев. Авторитетные специалисты И.Н. Пугачев, А.Э. Горев и Е.М. Олещенко в [8] приводят экспертное мнение о том, что человек, по статистике, виновен в 93 % ДТП. Примерно тот же порядок цифр получается при анализе статистики причин ДТП в РФ в 2014 г. (табл. 1) [9]. Так, в 2014 г. по данным ГИБДД МВД РФ водитель являлся виновником 93,6 % ДТП. В целом уровень транспортной культуры в РФ сравнительно не высок [3, 4, 5].

## Наземный транспорт

Практически все специалисты уверены, что, например, неудовлетворительные дорожные не могут служить однозначной единственной причиной ДТП, т.к. водитель должен выбирать те режимы движения и приемы управления автомобилем, которые адекватны соответствующим конкретным дорожным условиям.

Таблица 1 – Анализ основных причин возникновения ДТП с жертвами в РФ в 2014 г. [9]

Фактор влияния	Количество ДТП с жертвами в РФ, ед.		Количество погибших в ДТП, чел.		Количество раненых в ДТП, чел.	
	Абсолют. Значение	% от общего числа*	Абсолют. Значение	% от общего числа	Абсолют. Значение	% от общего числа
Всего в РФ в 2014 г.	199720	100	26963	100	251785	100
По вине водителя транспортного средства	175862	88,0	23143	85,8	230617	91,5
По вине пешеходов и пассажиров ТС	11184	5,6	1294	4,8	20898	8,3
<b>По вине человека, как элемента системы ВАДС</b>	<b>187046</b>	<b>93,6</b>	<b>24437</b>	<b>90,6</b>	<b>251515</b>	<b>99,8</b>
По причине технического отказа	1905	0,9	418	1,5	2714	1,0
По причине неудовлетворительных дорожных условий	51573	25,8	7038	26,1	64795	25,7
* Примечание. Сумма % больше 100, т.к. у большинства ДТП было более одной причины.						

В этой связи, именно водитель своим неадекватным конкретной ситуации поведением формирует условия для последующего перехода ситуации опасной в ситуацию аварийную.

Рассмотрим место и роль водителя в системе ВАДС (Водитель – Автомобиль – Дорога - Среда). В [1] приведена следующая схема причинно-следственных связей между элементами системы ВАДС (рис. 1).

Любой водитель может быть качественно оценен посредством целого ряда характеристик, которые классифицируются по следующим группам – Способности; Опыт; Физиологическое состояние. Сочетание характеристик этих групп формирует широкий спектр качественных оценок водителей (от Идеального Модельного водителя до Непригодного к управлению ТС человека).

Для понимания сегодняшней среднестатистической ситуации в сфере качества подготовки водителей в автошколах, воспользуемся статистикой, которую собирают в центральном офисе ГИБДД на основе опросов водителей, проводимых он-лайн на сайте [www.gibdd.ru](http://www.gibdd.ru) [9].

К сожалению, статистика эта весьма неприятна.

# Наземный транспорт

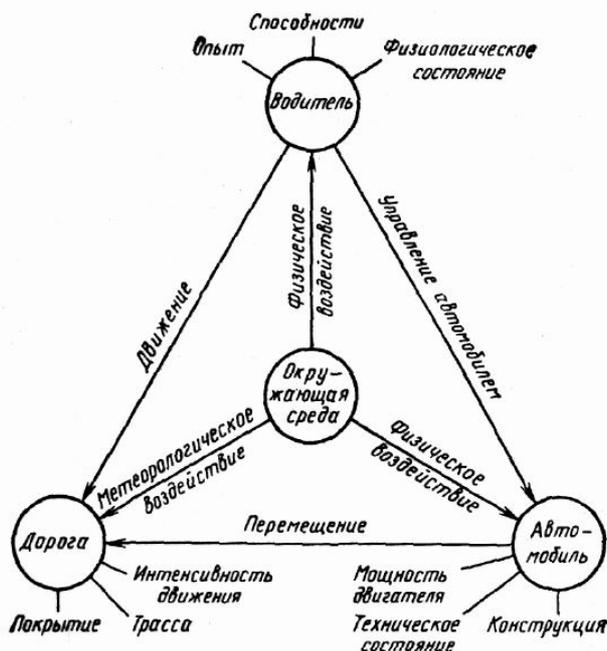


Рис. 1 Схема системы «Водитель - Автомобиль - Дорога - Среда» (ВАДС) [1]

The screenshot shows the website of the Federal Road Inspectorate of the Ministry of Internal Affairs of Russia (GIBDD). The main header includes the logo and the text "ГОСАВТОИНСПЕКЦИЯ МВД РОССИИ" and "УВАЖЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛИЗМ БЕЗОПАСНОСТЬ". The page is in Russian and displays a survey titled "ОПРОСЫ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ" (Public Opinion Surveys). The survey question is: "Какое расстояние Вам потребуется для полной остановки автомобиля в случае экстренного торможения, если Вы двигаетесь со скоростью 60 км/ч по сухому асфальту?" (What distance will you need for a full stop of a car in case of emergency braking if you are moving at 60 km/h on dry asphalt?). The results are shown as a bar chart:

Distance (meters)	Count	Percentage
30	15417	51%
10	9978	33%
60	3534	12%
80	1292	4%

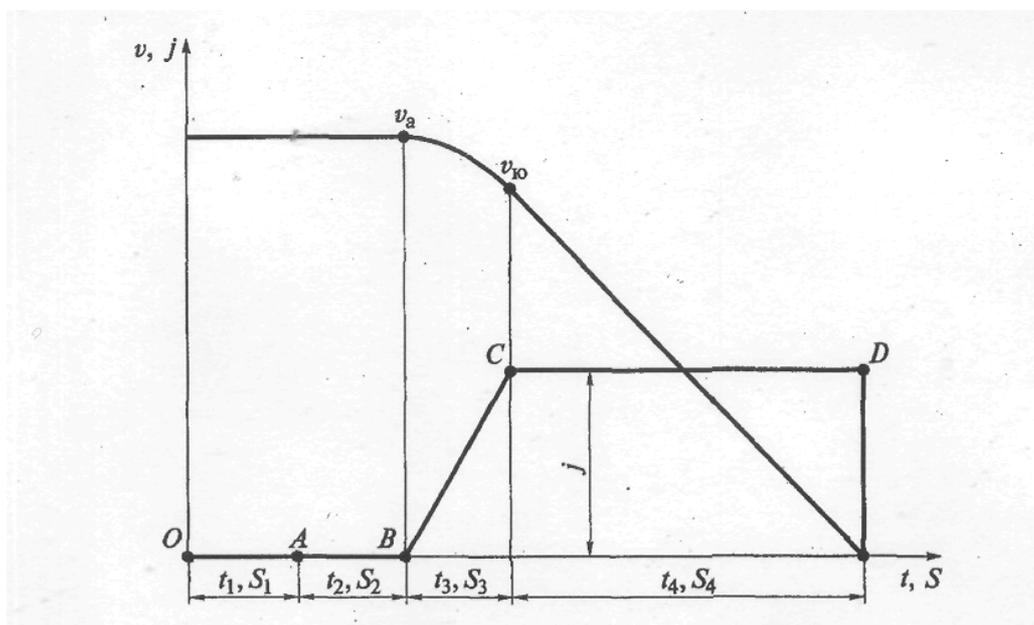
The page also features a "ПРОГНОЗ БЕЗОПАСНОСТИ" (Safety Forecast) section and a "ПРЯМАЯ РЕЧЬ" (Direct Speech) section. The website is in Russian and includes a search bar and navigation menu.

Рис. 2. Скриншот экранного режима работы сайта <http://www.gibdd.ru> [9] в разделе «Опросы общественного мнения»

## Наземный транспорт

Согласно ей, около трети водителей, участвовавших в опросе на предмет понимания процессов торможения автомобиля, не представляют себе реальную, по факту задаваемого вопроса, ситуацию. 33 % респондентов уверены, что остановочный путь автомобиля со скорости 60 км/ч *Сост. 60 км/ч* до полной остановки составляет всего 10 м, при том, что даже в условиях сухого асфальта данный показатель равен примерно 32...36 м.

На рисунке 3 приведена тормозная диаграмма [2], которая схематично условно описывает процесс торможения автомобиля при возникновении опасной ситуации (в точке 0) и последующем активном участии водителя в торможении автомобиля.



Очень часто водители забывают, что фазе активного торможения, обозначенной на рисунке 3 индексом 4 ( $t_4, S_4$ ) предшествуют три других фазы – реакции водителя на возникновение опасной ситуации, начала активных действий, нарастания тормозного усилия в тормозной системе автомобиля.

Эти три фазы по времени занимают по статистике от 0,6 сек до 2 сек, что фактически при разрешенных в городе скоростях (60 км/ч. или 16,6 м/с) формирует от 10 до 35 м пробега автомобиля. Однако водители либо не знают этого, либо не придают этому значения.

Таковы реалии качества сегодняшней подготовки водителей. Попробуем понять, почему так происходит.

Сравнительный анализ программ подготовки водителей в автошколах в 1980 и 2010 гг. (табл. 2) позволил сделать следующие выводы.

## Наземный транспорт

Таблица 2 – Структура Программ подготовки водителей категории «В» в СССР (до 1992 г.) и в РФ (2015 г.) [7]

Название дисциплины	Количество часов, отводимое Программой профессионального обучения на подготовку водителя категории В			
	в СССР (до 1992 г.)		в РФ в настоящее время	
	Всего часов	%	Всего часов	%
Устройство автомобиля	436	62,2	32	16,8
Основы законодательства в сфере дорожного движения	80	11,4	42	22,1
Основы управления транспортными средствами	60	8,6	14	7,3
Основы экономики труда и производства	30	4,3	14	7,3
Психофизиологические основы деятельности водителя	14	2	12	6,3
Первая помощь при ДТП	8	1,1	16	8,4
Всего теоретический курс	В сумме 628	В сумме 89,6	В сумме 130	В сумме 68,2
Курс практического вождения	70	10	56	29,4
Экзамен	2	0,4	4	2,4
Всего часов на обучение	В сумме 700	100	В сумме 190	100

Анализ данных таблицы 2 показывает, что в последние годы не только значительно снизилось число часов, отводимых на подготовку водителей, но и изменилась сама структура Программы подготовки. Возникает вопрос – насколько рационально сегодня распределяется время на профессиональную подготовку между дисциплинами в рамках того баланса времени, что сегодня отводится на обучение общественно опасному навыку управления автомобилем?

Для ответа на этот вопрос был проведен социологический опрос [6] среди следующих групп респондентов: «обучающиеся в автошколах» (26 чел.), «автолюбители со стажем до 3х лет» (33 чел.), «автолюбители со стажем от 3х до 10 лет» (34 чел.), «автолюбители со стажем более 10 лет» (47 чел.), «работники автотранспортной отрасли» (53 чел.). Общее число респондентов составило 193 человека. Всем им было задано задание «Распределите, пожалуйста, важность изучаемых в автошколе дисциплин в % от 100». Результаты опроса были обработаны в программе Statistica, распределение ответов респондентов по каждой группе опрашиваемых подчиняется нормальному закону. В качестве итогового ответа респондентов принималось значение математического ожидания процента степени влияния данной дисциплины.

## Наземный транспорт

Таблица 3 – Ответы респондентов о степени важности различных дисциплин, преподаваемых в автошколах (Математическое ожидание распределения ответов респондентов) [6]

Название дисциплины	Важность дисциплин, в % от 100				
	Группа респондентов / Количество респондентов				
	Обучающиеся в автошколах /26 чел	Автолюбители со стажем до 3х лет /33 чел.	Автолюбители со стажем 3-10 лет /34чел.	Автолюбители со стажем более 10 лет /47 чел.	Работники транспортной отрасли /53 чел.
Устройство автомобиля	12,1	12,5	14,2	12,3	10,9
Основы законодательства в сфере дорожного движения	26,9	25,4	19,9	19,1	16,2
Основы управления транспортными средствами	18,4	23,3	24,2	25,4	26,7
Основы экономики труда и производства	13	5,2	7,9	6,2	6,7
Психофизиологические основы деятельности водителя	19,3	21,4	21,5	22,9	24,9
Первая помощь при ДТП	10,3	12,2	12,3	14,1	14,6

Анализ данных таблицы 3 позволяет увидеть интересную тенденцию смещения акцентов в понимании важности различных дисциплин при росте стажа управления автомобилем. В частности, в ходе анализа результатов исследования было замечено, что опытные водители в большей степени, чем начинающие, отмечают важность таких дисциплин, как «Основы управления транспортными средствами» и «Психофизиологические основы деятельности водителя». При этом абсолютно все водители отмечают приоритетную важность этих дисциплин относительно предмета «Основы экономики труда и производства». Однако данные таблицы 2 позволяют понять, что сегодня эти дисциплины в учебном плане подготовки водителя категории «В» имеют практически одинаковый приоритет.

В целом, отмечены следующие тенденции изменения отношения респондентов к дисциплинам, преподаваемым в автошколах.

- Значимость дисциплины «Устройство автомобиля» растет с увеличением опыта вождения, достигая своего максимума у водителей со стажем от 3 до 10 лет, затем снижается.

- Постепенное снижение важности дисциплины «Основы законодательства в сфере дорожного движения», непосредственно связанной с изучением правил дорожного движения, обуславливается недооценкой Правил у водителей с высоким стажем, что является следствием накопленного опыта в части практического вождения на дорогах.

- Случайность распределения значений оценки важности дисциплины «Основы экономики труда и производства» говорит о ее

## Наземный транспорт

---

узкой спецификации, необходимой людям, непосредственно работающим на предприятии водителями или лицами, связанными с дорожным движением. Для всех остальных данная дисциплина, очевидно, не очень важна.

- По мере увеличения общего стажа управления автомобилем респонденты в большей степени отмечали значимость дисциплины «Психофизиологические основы деятельности водителя».

- Понимание важности навыков в оказании первой помощи при ДТП также растет параллельно росту стажа управления автомобилем.

В качестве резюме отметим следующие основные моменты.

1. Российская Федерация относится к числу аварийно опасных стран мира. В целом уровень транспортной культуры в РФ сравнительно не высок.

2. Роль человека в системе ВАДС, как фактора аварийноопасности, достигает по статистике ГИБДД МВД РФ до 90...94 %.

3. Зачастую причина этого – в слабой профессионально-отраслевой подготовке будущих водителей в автошколах.

4. Для повышения качества подготовки водителей необходимо менять структуру подготовки водителей с учетом рекомендаций данной статьи.

5. Только совершенствование качества подготовки водителей и уровня их транспортной культуры способны качественно изменить уровень БДД в РФ.

### Библиографический список

1. Василенко, В.А. Психологические особенности водителя, как фактор безопасности дорожного движения / В.А. Василенко // Молодой ученый. – 2013. – № 2. – С. 309-312.

2. Домке, Э.Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий / Э.Р. Домке. – М.: Академия. 2012. – 288 с.

3. Колесов, В.И. Показатели безопасности дорожного движения первого и второго уровня / В.И. Колесов, А.И. Петров // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2015. – № 3. – С. 21-27.

4. Колесов, В.И. Анализ транспортной культуры населения/ В.И. Колесов, А.И. Петров // Транспорт: Наука, техника, управление. – 2015. – № 6. – С. 20-22.

5. Петров, А.И. Особенности формирования автотранспортной аварийности в пространстве и времени/ А.И. Петров. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 254 с.

6. Писцов, А.В. Изменение структуры программы подготовки водителей категории «В» как резерв повышения безопасности дорожного движения / А.В. Писцов, А.И. Петров // Евразийский юридический журнал. – 2015. – № 8 (87). – С. 168-170.

7. Приказ Минобрнауки России от 26.12.2013 № 1408 «Об утверждении примерных программ профессионального обучения водителей транспортных средств соответствующих категорий и подкатегорий»

8. Пугачев, И.Н. Организация и безопасность дорожного движения / И.Н. Пугачев, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. – М.: Академия. 2009. – 340 с.

9. <http://www.gibdd.ru/stat/archive/> Официальный сайт ГИБДД МВД РФ / Показатели БДД / архив.

## Наземный транспорт

---

*Петров Артур Игоревич – кандидат технических наук, доцент; Тюменский государственный нефтегазовый университет. E-mail: ArtIgPetrov@yandex.ru*

*Писцов Анатолий Викторович – ассистент; Тюменский государственный нефтегазовый университет.*

*Ворошилова Татьяна Александровна – магистрант (ТОГМ-15); Тюменский государственный нефтегазовый университет.*

*Шаповалова Екатерина Николаевна – магистрант (ТОГМ-15); Тюменский государственный нефтегазовый университет.*

УДК 712.3

### **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВТОРОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ДОРОГИ ВОКРУГ Г. МИНСКА**

А.А. Сутько

Белорусский государственный технологический университет

**Аннотация.** *В данной статье приведена типология всех элементов загородных скоростных трасс для ландшафтной организации; выявлены перспективные композиционные и технологические приемы озеленения и благоустройства транспортных территорий стран зарубежья; проведен анализ ландшафтной организации и озеленения транспортных территорий в г. Минске; разработаны перспективные приемы ландшафтной организации второй кольцевой дороги вокруг г. Минска.*

**Ключевые слова:** *вторая кольцевая, ландшафтная организация, транспортные территории, композиция, развязка, благоустройство, инновационные технологии.*

### **ADVANCED METHODS OF LANDSCAPE ORGANIZATION OF THE SECOND RING ROAD AROUND IN MINSK**

A.A. Sutko

**Abstract.** *This article is a type-logy all the elements of suburban highways for landscape organization; identified prospects-WIDE compositional and technological methods Ozel-tion and improvement of transport territories of foreign countries; an analysis of the Organization of landscape gardening and transport areas in Minsk; developed advanced techniques Landes homestead of the organization of the second ring road around the city of Minsk.*

## Наземный транспорт

---

**Keywords:** the second ring, the landscape-undertaking that transport area, the composition, isolation, landscaping, innovative technology.

Вокруг городов (преимущественно больших) формируются пригородные зоны – загородные территории, необходимые для функционирования и развития городов, которые выполняют средорегулирующую, защитную, рекреационную функции. Проектирование на данных территориях удобных транспортных коммуникаций позволяет разгрузить город и наладить удобные связи с населенными пунктами [1].

Вопросы охраны и оптимизации городских и природных ландшафтов становятся актуальными для всех отраслей градостроительного, архитектурного и ландшафтного проектирования. Резервы развития охраны и гуманного преобразования ландшафта могут быть вскрыты в результате проведения специальных исследований и оптимизации транспортных территорий.

Результаты обследований пригородных поездок населения Минска, проведенных в 1963 и 1970 гг., дали возможность не только в общем оценить трудовые связи между городом и прилегающим районом, но и выявить границу пригородной зоны, а в ней – зону активного тяготения. Примечательно, что выявленные около 50 лет назад границы пригородной зоны Минска с учетом ряда критериев, включая одни из важнейших – транспортные, практически не претерпели изменений до настоящего времени [2].

В Минске насчитывается около 1300 улиц и проездов, общей протяженностью более 840 км. Постепенно радиальная структура улиц стала превращаться в радиально-кольцевую, снимая тем самым транспортную нагрузку на центр города. К настоящему времени осуществляется строительство 2-го транспортного кольца и завершилось строительство 1-го кольца вокруг центра города, реконструированы многие улицы, в том числе – скоростная Минская кольцевая автомобильная дорога (МКАД), построены десятки пересечений улиц в разных уровнях, подземные пешеходные переходы и прочее. Это в целом позволило обеспечить в достаточной степени пропуск транспортных потоков по главным направлениям со значительным снижением транзитного движения через центр города и основные жилые районы [2].

Строительство второго транспортного кольца вокруг белорусской столицы сможет не только «сбросить» транзит через Минск, но и решить экологические проблемы. Транспортная артерия свяжет столицу с городами-спутниками – Заславлем и Смолевичами. Для строительства второй кольцевой дороги вокруг города Минска задействован, главным образом, Минский район. Предусмотрено 30 развязок и разных уровней пересечений. Их предназначение – удобное движение внутри Минского района в обход Минска [3].

Уточним типологию всех элементов загородных скоростных трасс для ландшафтной организации:

## Наземный транспорт

---

1. Мосты и эстакады. Мосты подразделяются на пешеходные, транспортные, переходы для животных.

Пешеходные мосты служат не только для безопасного разделения пути от автомобильной трассы, но и как декоративные строения в городах.

Интенсивное развитием дорожно-транспортной сети привело к раздробленности среды обитания диких животных, а так же учащимся случаям аварий с их участием. Потому в зарубежной практике на магистралях стали создавать мосты-переходы для животных. С каждым годом эта тема становится все актуальнее [4].

2. Развязки и перекрестки. Существует большое множество различных видов развязок в зависимости от их назначения, количества пересекающихся шоссе и уровней.

3. Придорожная территория. Эстетическое восприятие дороги неразрывно связано с четкостью ее функций, благоустройством элементов и рациональностью использования дорожного полотна. Специфика озеленения дорог заключается в противоречивости влияния насаждений на состояние дороги и безопасность движения. Поэтому при проектировании обязательно учитывают все особенности каждого типа посадок в данных конкретных условиях.

4. Зоны отдыха. Потребность в строительстве придорожных рекреационных комплексов стала очевидна в последние годы в связи с увеличением мобильности населения, расширением объема строительства дорог, изменением сектора потребностей населения, увеличением потока иностранных туристов. В связи с этим вдоль магистралей устраиваются зоны отдыха различного назначения.

Зарубежный опыт ландшафтной организации транспортных территорий велик и разнообразен. Большого внимания заслуживает Зеленый мост в Ванкувере – пешеходный мост, расположенный над транспортной магистралью возле реки Колумбия и Национальным историческим заповедником в Ванкувере, штат Вашингтон (рис. 1).



Рис. 1. Зеленый мост в Ванкувере

Проект получился поистине оригинальным: мост имеет плавную форму серпантина, естественно вписывается в окружающий ландшафт. Проезжающим водителям конструкция видится легкой и элегантной, а на высоте моста едва чувствуется присутствие гудящего шоссе [5].

## Наземный транспорт

---

В США придорожные посадки на шоссе размещаются с целью повышения эстетичности, гармонизации с окружающей средой, безопасности, предотвращения ливневого загрязнения, а также в целях борьбы с эрозией, включают в себя необходимые оросительные системы, инертные материалы, которые благодаря своим конструктивным особенностям позволяют повысить безопасность автомобилистов и обслуживающего персонала (рис.2). Кроме того, шоссе посадка обеспечивают уменьшения бликов от фар и ветрозащиту [6].



Рис. 2. Придорожная посадка на шоссе 680, США

Для разработки перспективных приемов ландшафтной организации второй кольцевой дороги вокруг г. Минска необходимым мероприятием было рассмотрение опыта ландшафтной организации и озеленения транспортных территорий Беларуси, а именно проведение анализа данных аспектов в г. Минске. Анализ проводился на примере транспортных развязок на пересечении Минской кольцевой автодороги (МКАД) с проспектами Независимости, Партизанским, Дзержинского, Игуменским и Логойским трактами. Проведен анализ натуральных обследований, по результатам которых были сделаны таблицы, диаграммы и соответствующие выводы.

Рассмотренные двухуровневые транспортные развязки первой МКАД преимущественно относятся к самому распространенному виду развязок – типичный «клевер», кроме транспортной развязки на пересечении Игуменского тракта и МКАД (Лошица), которая является ромбообразной развязкой.

Натурные обследования транспортных территорий позволили выявить наиболее распространенные приемы озеленения транспортных развязок в г. Минске, определить часто встречающиеся породы древесной, древесно-кустарниковой и цветочно-декоративной растительности, а так же проанализировать их состояние.

Распространенными приемами озеленения транспортных территорий в условиях Беларуси являются смешанные и однородные групповые посадки, рядовые посадки, живые изгороди, декоративные группы, так же применяется цветочно-декоративное оформление.

В процессе исследования ландшафтной организации и озеленения транспортных территорий, представленных дорожными развязками, в г. Минске было выявлено 10 видов деревьев, 9 видов кустарников и 11 видов декоративных растений. Преобладающими породами в видовом составе древесных растений являются береза повислая (22%), клен остролистный (15%), липа мелколистная (15%), тополь дрожащий (13%), каштан конский (11%).

## Наземный транспорт

---

Самыми распространенными видами кустарников, используемых для озеленения транспортных территорий г. Минска, являются кизильник блестящий (28%), спирея японская (20%), барбарис Тунберга (16%).

Цветочно-декоративные композиции также встречаются в озеленении транспортных территорий и в основном представлены цветниками, вертикальными конструкциями или декоративными кашпо. Лидирующие позиции в данном списке растений принадлежат бегонии всегдацветущей (20%), петунии гибридной (16%), ирезине Линдена (12%), цинерарии приморской (12%).

Одним из важных критериев оценки деревьев является их состояние (внешний вид). Категория состояния деревьев – интегральная балльная оценка состояния деревьев по комплексу визуальных признаков (густота и цвет кроны, наличие и доля усохших ветвей в кроне, состояние коры и др.). Следуя критериям оценки состояния деревьев на обследуемых транспортных территориях, были выявлены следующие категории состояния деревьев, выведенные в процентное соотношение. Большая часть древесных насаждений (83%) относится к 1 категории (без признаков ослабления), т.е. насаждения находятся в хорошем состоянии, 12% приходится на ослабленные деревья 2 категории, лишь 5% – сильно ослабленные (3 категория). Деревьев, относящихся к 4-6 категории, на обследуемых транспортных территориях обнаружено не было.

Большая часть кустарников исследуемых транспортных территорий г. Минска получили высокую оценку, относящую насаждения к 1 категории (хорошее состояние) – 63%, ко 2 категории (удовлетворительное состояние) относится 33% кустарников, к 3 категории (неудовлетворительное состояние) – 4%. В целом рассмотренные декоративно-кустарниковые группы по большей части получили удовлетворительную оценку.

Что касается цветочно-декоративного оформления, то большая часть композиций в осенний период исследований находились в удовлетворительном или же неудовлетворительном состоянии, присутствовали разряженные посадки, так как растения уже находились на конечном этапе вегетации: наличие сухих цветков, листьев, побегов (бархатцы прямостоячие), требующие замены или выкорчевки.

Проведенный анализ позволяет сделать выводы, что транспортные территории Беларуси нуждаются в кардинальной доработке ландшафтной организации, применению новых технологий и приемов озеленения, расширению ассортимента растений, а так же должного ухода за ним.

Вторая кольцевая дорога г. Минска подчиняется типологии всех элементов загородных скоростных трасс для ландшафтной организации. Перспективные приемы ландшафтной организации второй кольцевой дороги вокруг г. Минска будут показаны с помощью данной типологии:

## Наземный транспорт

---

1. Мосты и эстакады. Озеленение мостов и эстакад исключает посадку древесно-кустарниковой растительности. Перспективными в данном случае будут виды вертикального озеленения: озеленение ограждений, установка многоуровневых цветочниц, зеленые каркасные скульптуры современного типа.

2. Развязки и перекрестки. Конструкции развязок и перекрестков диктуют зонирование территории в зависимости от линий пересечения дорог. Из перспективных приемов организации данных территорий можно выделить озеленение откосов, созданий древесно-кустарниковых композиций пейзажного типа с участием злаковых культур с учетом параметров треугольника видимости. Возможно создание искусственного водоема.

3. Придорожная территория. Архитектурно-планировочными элементами загородных магистралей являются разделительные и придорожные полосы, которые так же могут быть воплощены в пейзажном стиле, играя контрастом окраски листвы, разбавленными легкой дымкой злаков.

4. Зоны отдыха. Для обслуживания участников движения необходимы: площадки отдыха; санитарно-гигиенические зоны с устройством туалетов, а также контейнерных площадок для сбора мусора; автостанции (мотели) – работают круглосуточно и предоставляют полный набор бытовых услуг; пункты питания; предприятия торговли.

Для обслуживания транспортных средств: автозаправочные станции (АЗС), пункты технической помощи [7]. Остановки и пункты ГАИ также относятся к объектам придорожного сервиса.

Формирование объектов сервиса вдоль автомобильных дорог в РБ регулируется нормативно (совместный приказ Комитета по автомобильным дорогам и Министерства строительства и архитектуры № 8/1048 от 28.09.99).

Перспективными приемами ландшафтной организации территории для зон отдыха можно выделить создание древесно-кустарниковых композиций с участием злаковых культур, применение стриженных и естественных живых изгородей в качестве разделения территории на зоны назначения, создание искусственных водоемов, широкое использование малых архитектурных форм. Одним из европейских новшеств являются экопарковки, которые создаются с помощью специальной высокопрочной сетки, не позволяющей автомобилям повреждать корни газонной травы. Таким образом, одна и та же площадь выполняет функции автостоянки и очищает воздух от углекислого газа, выделяемого автомобилями. К тому же, организации экопарковки требует меньших финансовых вложений, по сравнению с обычными парковками, поскольку не требуется проводить дорожных и ремонтных работ, достаточно посеять траву, разместить защитную сетку и обеспечить регулярный полив газона в ночное время.

Для озеленения второй кольцевой дороги вокруг г. Минска разработан рекомендуемый ассортимент растений, пригодный для озе-

## Наземный транспорт

---

ления транспортных территорий. основополагающими факторами подбора ассортимента были результаты исследования транспортных территорий г. Минска, а так же зарубежные примеры инновационных приемов озеленения транспортных территорий.

Декоративные группы из приведенного ниже ассортимента древесных, кустарниковых и злаковых растений будут поддерживать свободный пейзажный стиль, максимально уменьшая «урбанистичность» транспортных территорий и приближая его к естественной среде.

Незаменимыми древесными компонентами природной среды является береза повислая (*Betula pendula*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), клен остролистный (*Acer platanoides* L.) – лидеры по численному соотношению и приспособленности к неблагоприятным придорожным условиям произрастания по результатам натурных обследований транспортных территорий г. Минска.

Из кустарников рекомендую к посадке на транспортной территории второй кольцевой дороги кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus*), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius*), показавшие хорошие результаты в ходе исследования. Так же дополняю список следующими солнцелюбивыми и малотребовательными к влаге кустарниками: боярышник Арнольда (*Crataegus arnoldiana* Sarg), карагана древовидная (*Caragana arborescens*), лох серебристый (*Elaeagnus commutata*), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*), спирея аргута (*Spiraea arguta*), жимолость каприфоль (*Lonicera caprifolium*), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare*).

Неотъемлемым компонентом пейзажного стиля являются злаковые культуры. Декоративные злаки хорошо дополняют летние цветочные композиции, создавая в них интересные акценты, но и осенью они особенно красивы. Кроме пушистых метелок злаки в это время украшены разноцветной листвой, кроме того осенью они достигают пика своего роста. Злаки, как ничто иное, обладают свойством «смягчать» любую перспективу, тем самым возвращая природность транспортным территориям. Для использования в древесно-кустарниковых группах, а так же как самостоятельные единицы для озеленения транспортных территорий, рекомендую следующие неприхотливые и зимостойчивые злаки, приспособленные к условиям Беларуси: просо прутьевидное (*Panicum virgatum*), вейник остроцветковый (*Calamagrostis acutiflora*), луговник дернистый (*Deschampsia cespitosa*), колосняк песчаный (*Elymus arenarius*), осока косматая (*Carex comans*), осока охименская (*Carex ochimensis*), императа цилиндрическая Red Baron (*Imperata cylindrica*), ковыль красивейший (*Stipa pulcherrima*).

Анализ данных показал, что как инженерное сооружение дорога является очень активным композиционным элементом ландшафта. Поэтому основная цель озеленения – не только украсить ее, но и усилить связь с окружающим ландшафтом. Это достигается подчеркиванием красивых мест, разграничением ландшафтных бассейнов,

## Наземный транспорт

---

использованием динамичности зеленых насаждений по возрасту и времени года, архитектурной выразительностью и оригинальностью сооружений и участков, находящихся в зоне зрительного восприятия, а так же созданию новых сооружений по современным инновационным технологиям.

### Библиографический список

1. Функции пригородной и зеленой зоны города, требования к установлению их границ // Электронная энциклопедия [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: – [http://studopedia.ru/11\\_221751\\_funktsii-prigorodnoy-i-zelenoy-zoni-goroda-trebovaniya-k-ustanovleniyu-ih-granits.html](http://studopedia.ru/11_221751_funktsii-prigorodnoy-i-zelenoy-zoni-goroda-trebovaniya-k-ustanovleniyu-ih-granits.html). – Дата доступа: 01.11.2015
2. Транспорт Минска (краткий обзор) // towntraffic.narod.ru [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: – <http://towntraffic.narod.ru/Russian/2006/VI/gl.htm>. – Дата доступа: 01.11.2015
3. Оптимальный маршрут для второй Минской кольцевой дороги // Транспортно-логистический портал [Электронный ресурс]. – 2007-2015. – Режим доступа: – <http://www.transportal.by/news/avto/optimalnyy-marshrut-dlya-vtoroy-minskoy-kolcevoy-dorogi-280214.html>. – Дата доступа: 02.11.2015
4. Crossing System // ARC Solutions [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: – <http://arc-solutions.org/new-materials/>. – Дата доступа: 03.11.2015.
5. Зеленый мост в Ванкувере // Сад на крыше [Электронный ресурс]. – 2014-2015. – Режим доступа: – [http://sadnakrishe.com/blog/zelenyj\\_most\\_v\\_vankuvere/2014-08-16-193](http://sadnakrishe.com/blog/zelenyj_most_v_vankuvere/2014-08-16-193). – Дата доступа: 03.11.2015.
6. Highway planting // State of California [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: – [http://www.dot.ca.gov/hq/LandArch/index\\_intro\\_to\\_la.htm](http://www.dot.ca.gov/hq/LandArch/index_intro_to_la.htm). – Дата доступа: 05.11.2015.
7. Развитие системы придорожного сервиса как элемента туристско-рекреационного комплекса // Пятифан [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: – <http://5fan.ru/wievjob.php?id=30223>. – Дата доступа: 06.11.2015

*Сутько Анна Александровна – магистрант лесохозяйственного факультета; УО «Белорусский государственный технологический университет». E-mail: anna\_january@mail.ru*

УДК 656.13

### УТИЛИЗАЦИЯ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ АВТОМОБИЛЕЙ

А.Н. Чебоксаров  
ФГБОУ ВПО «СибАДИ», Россия, г. Омск.

**Аннотация.** *Статья посвящена проблеме утилизации резинотехнических изделий автомобилей. Рассмотрены способы переработки резинотехнических изделий.*

**Ключевые слова:** *утилизация, переработка, автотопкрышка, резина, регенерат.*

### RECYCLING RUBBER GOODS AUTOMOBILES

A.N. Cheboksarov

**Abstract.** *The article discusses the Uchi-tion rubber goods vehicles. Ras-looking methods of processing rubber products.*

**Keywords:** *recycling, recycling, AB topokryshka, rubber, reclaimed.*

Жизненный цикл автомобиля включает в себя следующие этапы [1]: маркетинг и разработка технического задания на новую машину; разработка конструкторской документации, изготовление и испытания макетного образца и опытной серии (конструкторская подготовка производства); разработка технологической документации. Изготовление, приобретение, установка и отладка необходимого оборудования (технологическая подготовка производства); производство автомобиля. Именно на этом этапе идеи, воплощенные конструктором в чертежи, реализуются по сценарию и с помощью методов, определенных технологом; обращение (складирование, подготовка к перевозке, доставка потребителю, хранение и т.п.); эксплуатация (использование машин в соответствии с инструкцией по эксплуатации, обслуживание и ремонт); утилизация (разборка, сортировка, повторное использование и переработка).

В России ежегодно выводится из эксплуатации более 500 тыс. автомобилей [2]. Помимо изношенных автомобилей в отходы поступают снятые при ремонте детали и автокомпоненты. К ним относятся аккумуляторы, элементы кузова, детали двигателя и трансмиссии, узлы подвески, автопокрышки, бамперы, другие детали из пластмасс и резины. Кроме того, в отходы поступают заменяемые рабочие жидкости: минеральное масло, антифриз, тормозная жидкость, серная кислота и др.

Изделия из резины изготавливают путем вулканизации резиновых смесей на основе каучуков. Состав резиновых смесей различен и зависит от ассортимента изделий.

В автомобилестроении используются следующие изделия из резины: автопокрышки, шланги, сальники, манжеты, приводные ремни, коврики и др. Большинство резинотехнических изделий автомобиля имеют сложную конструкцию и наряду с резиной содержат металл, текстиль и другие материалы.

С ростом численности автотранспорта постоянно увеличивается и количество изношенных автопокрышек. Ежегодно в России образуется более 1,1 млн. тонн изношенных автопокрышек, из них утилизируется только 10 % [2].

Почти половина изношенных автопокрышек при утилизации, могут быть восстановлены. При восстановлении автопокрышек заменяют изношенный протектор на новый путем наварки сырой резино-

## Наземный транспорт

---

вой смеси. Такую технологию можно использовать только для шин с каркасом, имеющим необходимую прочность и жесткость. При наварке остаток изношенного протектора удаляют механическим способом и на каркас накладывают сырую резиновую смесь. Затем покрывка помещается в обогреваемую пресс-форму для формирования рисунка протектора и вулканизации резиновой смеси. Восстановленные автопокрышки по всем характеристикам отвечают техническим требованиям к новым изделиям.

Не подлежащие восстановлению автопокрышки и резинотехнические изделия, снятые с утилизируемого автомобиля, являются источником ценных вторичных материалов.

Особенности химического строения эластомеров, имеющих прочную трехмерную структуру с поперечными связями, а также сложность надмолекулярных образований придают им уникальные свойства, делают резины незаменимыми материалами для современного машиностроения. В то же время именно эти свойства, в ряде случаев усугубляющиеся сложной конструкцией изделия (например, автопокрышки), являются основой значительных трудностей, связанных с их утилизацией после завершения эксплуатации [3].

Способы переработки резинотехнических изделий можно разделить на физические, физико-химические и химические (рисунок 1).

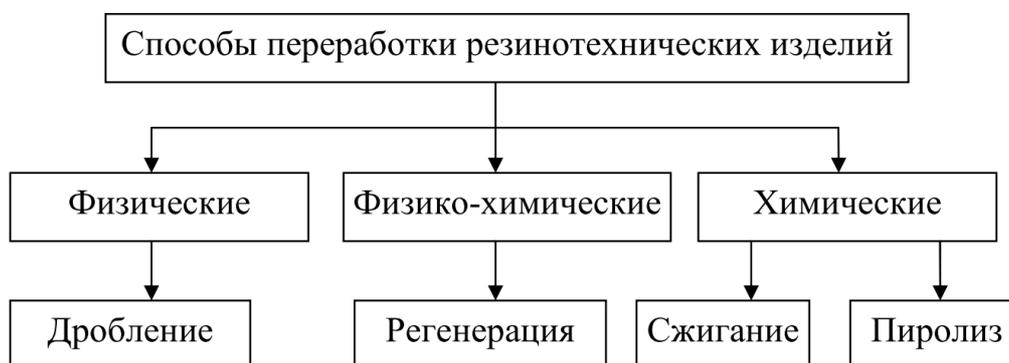


Рис. 1. Способы переработки резинотехнических изделий

Физические способы переработки резинотехнических изделий представляют собой различные технологии их измельчения с целью получения резиновой крошки. Образующийся продукт сохраняет все свойства резины. Процесс измельчения достаточно сложен, поскольку благодаря высоким эластическим свойствам резины, энергия, затрачиваемая на ее разрушение, расходуется в значительной степени на механические потери. Эффективность измельчения резины зависит от температуры и скорости приложения нагрузки. Если процесс измельчения происходит при температуре ниже температуры хрупкости полимера, то его деформации невелики и разрушение носит хрупкий характер и не требует больших затрат энергии.

## Наземный транспорт

---

В настоящее время разработаны различные виды оборудования для измельчения резиновых покрышек, которые различаются по характеру и скорости нагружения, конструкции рабочих органов и т.п. Для этих целей применяют абразивные ленты и круги, гильотины, борторезки, дисковые ножи, прессы, вальцы, роторные дробилки и другое оборудование.

Для дробления резиновых отходов за рубежом применяют дисковые и роторные измельчители. В России применяют вальцы. Технология, основанная на применении вальцов, является более производительной и менее энергоемкой.

В последнее время за рубежом получило распространение криогенное измельчение изношенных шин. По сравнению с измельчением при комнатной температуре оно имеет следующие преимущества: позволяет получать мелкодисперсный порошок резины с размером частиц до 0,15 мм; уменьшает энергозатраты; исключает пожаро- и взрывоопасность; уменьшает загрязнение окружающей среды.

При криогенном измельчении покрышки охлаждаются в течение 25 минут в устройствах барабанного типа, расход жидкого азота составляет 0,25-1,2 кг на 1 кг измельчаемого материала. Охлажденная покрышка измельчается в различного типа дробилках. Полученная в результате дробления крошка имеет размеры от 0,15 до 20 мм [4]. Удельные затраты энергии на разрушение покрышки в охрупченном виде в 1,8 раза меньше, чем в эластичном. Измельченная резина в виде крошки широко применяется в различных областях, и прежде всего, в качестве полноценной добавки к свежим резиновым смесям.

Целесообразно использование резиновой крошки в составе асфальтобетонных дорожных покрытий. Благодаря повышенным фрикционным свойствам и лучшему сопротивлению износу такие покрытия могут быть эффективными на горных дорогах, на площадях и улицах с интенсивными транспортными потоками, на взлетно-посадочных полосах аэродромов, на мостах и в тоннелях. Высокие эластические и фрикционные свойства, обеспечиваемые дорожному покрытию резиновой фракцией, делают этот материал полезным для создания дорог в регионах с большими температурными перепадами, при строительстве трамвайных путей (виброзащитные свойства), беговых дорожек стадионов.

При изготовлении асфальтобетонных покрытий используется резиновая крошка размером до 25 мм без удаления частиц металлокорда и волокна. Композиция изготавливается в бетономешалках (бетонные смеси) или обогреваемых смесителях (асфальтовые смеси). Для укладки покрытия используются обычные дорожно-строительные машины.

Физико-химические способы переработки резинотехнических изделий, под которыми имеется в виду регенерация, осуществляемая различными технологиями, позволяют сохранить структуру сырья,

## Наземный транспорт

---

использованного в процессе производства резины. При регенерации разрушается пространственная вулканизационная сетка резины за счет теплового, механического и химического воздействия на нее. Получаемый продукт - регенерат - обладает пластическими свойствами и используется при изготовлении резиновых смесей с целью частичной замены каучука.

При получении регенерата применяют мягчители, активаторы, модификаторы, эмульгаторы и другие вещества. В качестве мягчителей используются продукты переработки нефти, угля, сланцев и лесохимического производства. Содержание мягчителей зависит от способа получения регенерата. Активаторы позволяют сократить продолжительность и снизить температуру процесса, улучшить свойства конечного продукта. В качестве активаторов наибольшее применение нашли серосодержащие органические соединения. Модификаторы позволяют придать регенерату и резине на его основе некоторые специальные свойства - прочность, масло-, бензостойкость, блеск и др. Для модификации регенерата используются как мономеры (малеиновый ангидрид, малеиновая и олеиновая кислоты и др.), так и полимеры (полистирол, полиметилметакрилат, поливинилхлорид и др.). Эмульгаторы используются в технологических целях - для стабилизации дисперсий измельченных резиновых отходов [2].

В резинотехнической промышленности регенерат применяют в составе резиновых смесей для частичной замены каучуков при изготовлении рукавных изделий, прокладок, ремней, обуви и другой продукции. На основе регенерата получают резиновые клеи с высоким сопротивлением старению и адгезией к различным материалам.

Химические способы переработки приводят к необратимым химическим изменениям не только резины, но и веществ, ее составляющих (каучуков, мягчителей и т.д.). Они осуществляются при высокой температуре, вследствие чего происходит деструкция полимерного материала. К химическим способам относятся сжигание и пиролиз. Несмотря на то, что химические способы переработки отходов резины позволяют получить ценные продукты и тепловую энергию, такая утилизация является недостаточно эффективной, поскольку она не позволяет сохранить исходные полимерные материалы.

В результате пиролиза получают вещества, близкие по составу к продуктам крекинга нефти и являющиеся ценным химическим и энергетическим сырьем. В зависимости от конструкции технологического оборудования пиролизу могут подвергаться как измельченные резиновые отходы, так и целые автопокрышки. Пиролиз происходит в отсутствие или при ограниченном доступе кислорода при температуре 500-1000 °С. От температуры зависит состав продуктов, образующихся при пиролизе. В процессе пиролиза выделяется значительное количество теплоты, так что ее подвод извне к реактору необходим только на начальной стадии процесса.

## Наземный транспорт

---

Газообразные продукты пиролиза содержат 48-52 % водорода, 25-27% метана и имеют высокую теплоту сгорания (34-44 МДж/кг). Они используются как источник энергии. Твердые продукты пиролиза (так называемый шинный кокс) используют при очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов, фенола, нефтепродуктов. Технический углерод (сажа), получаемый при пиролизе, используется в качестве активного наполнителя в производстве резиновых смесей и пластмасс, в лакокрасочной промышленности. Жидкая фракция продуктов пиролиза резиновых отходов также является высококачественным топливом, но может использоваться и в составе резиновой смеси, выполняя роль пластификатора [2].

Японские специалисты, выполнившие сравнительный экономический анализ различных направлений утилизации изношенных шин, пришли к выводу, что пиролиз наиболее эффективен.

Существующие способы восстановления изношенных автопокрышек и резинотехнических изделий предоставляют переработчикам широкий спектр возможностей, как для получения высококачественных восстановленных изделий, так и для производства ценных вторичных материальных и энергетических ресурсов, пользующихся спросом на рынке.

Для успешного решения проблемы вторичного использования и переработки изношенных шин в России необходима разработка и принятие комплекса мер, регламентирующих порядок их учета, сбора, хранения и поставки на переработку, подготовка и продвижение на федеральном и региональном уровнях законодательных актов, стимулирующих увеличение объемов восстановительного ремонта и переработки изношенных шин. Требуется также создание рынка изделий и материалов, изготавливаемых из получаемого при переработке вторичного сырья. Такая работа уже давно ведется в США и странах Западной Европы при активном содействии Всемирной ассоциации переработчиков шин (ITRA) и ETRA.

### Библиографический список

1. Технологические машины и комплексы в дорожном строительстве (производственная и техническая эксплуатация): Учеб. пособие для вузов по направлению "Эксплуатация назем. тр-та и трансп. оборудования" / В.Б. Пермяков, В.И. Иванов, С.В. Мельник и др.; Под ред. В.Б. Пермякова; СибАДИ. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2007. – 437 с.
2. Бобович Б.Б. Утилизация автомобилей и автокомпонентов: учебное пособие / Б.Б. Бобичев. – М.: МГИУ, 2010. – 176 с.
3. Все о покрышках [электронный ресурс] URL: <http://vse-o-pokryshkah.ru> (дата обращения 25.10.2015).
4. Веркин, Б.И. Переработка изношенных покрышек, армированных металлокордом, с помощью криогенной технологии / Б.И. Веркин, А.П. Назаренко, В.Ф. Соляноко и др. – Харьков: Физико-технический ин-т низких температур АН УССР, 1987. – 40 с.

*Чебоксаров Алексей Николаевич – кандидат технических наук, доцент; ФГБОУ ВПО «СибАДИ».*

## РАЗДЕЛ II

### СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

---

УДК 621.43.068

#### СНИЖЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В СОСТАВЕ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

С.Н. Алексенко, К.С. Гордейчик  
ФГБОУ ВПО «СибАДИ», г. Омск

***Аннотация.** В данной статье затрагивается актуальная для настоящего времени проблема загрязнения окружающей среды вредными веществами в составе отработавших газов дизельных двигателей внутреннего сгорания. Эти вещества негативно влияют не только на окружающую среду, но и на здоровье человека. Цель и задача данной работы состоит в анализе составляющих компонентов газов и поиске решений проблем, связанных с превышением предельно допустимых концентраций. Исходя из сравнительного анализа, составив алгоритм работы, было предложено оборудовать ЦТЭ адаптивной системой управления перераспределения мощности. В соответствии с графиками видно, что потребляемая мощность будет стремиться к мощности ДВС, вырабатываемой в номинальном режиме, при этом производительность достигает своего максимального значения при данных грунтовых условиях. Из этого следует вывод, что при использовании управления гидрообъемной трансмиссией цепного траншейного экскаватора количество вредных веществ в отработавших газах снижается.*

***Ключевые слова:** ДВС, вредные вещества, отработавшие газы.*

#### DECREASE IN HARMFUL SUBSTANCES AS A PART OF THE FULFILLED GASES DIESEL DVS OF ROAD-BUILDING EQUIPMENT

S.N. Aleksenko, K.S. Gordeychik

***Abstract.** In this article the issue of environmental pollution, actual for the present, by harmful substances as a part of the fulfilled gases of diesel internal combustion engines is touched. These substances negatively influence not only environment, but also health of the person. The purpose and a problem of this work consists in the analysis of the making components of gases and search of solutions of the problems connected with excess of maximum permissible*

*concentration. Proceeding from the comparative analysis, having made algorithm of work, it was offered to equip TsTE with an adaptive control system of redistribution of power. According to schedules it is visible that power consumption will aspire to the power of DVS developed in the nominal mode, thus productivity reaches the maximum value under these soil conditions. From this the conclusion follows that when using management of hydrovolume transmission of the chain trench excavator the amount of harmful substances in the fulfilled gases decreases.*

**Keywords:** DVS, harmful substances which fulfilled gases.

Проблема содержания вредных веществ в отработавших газах является в настоящее время актуальной [1]. Выхлопные газы — отработавшее в двигателе рабочее тело. Являются продуктами окисления и неполного сгорания углеводородного топлива. Выбросы выхлопных газов — основная причина превышения допустимых концентраций токсичных веществ и канцерогенов в атмосфере крупных городов, образования смогов, являющихся частой причиной отравления в замкнутых пространствах, а так же, что немаловажно, является одной из предпосылок образования парникового эффекта.

Нормируемые токсичные компоненты выхлопных газов дизельных двигателей являются: угарный газ, углеводороды, оксид азота и сажа

Применительно к дорожно-строительным машинам содержание вредных веществ в составе отработавших газов дизельных двигателей регламентируются ГОСТ Р 41.96-2005. В таблице 1 приведены нормы в зависимости от мощности силовой установки

Таблица 1 – Зависимость вредных веществ от мощности силовой установки

Диапазон мощности	Полезная мощность P, кВт	Оксид углерода CO	Углеводороды CH	Оксиды азота NO <sub>x</sub>	Вредные частицы PM
		г (кВт/ч)			
E	$130 \leq D \leq 560$	3.5	1.0	6.0	0.2
F	$75 \leq D \leq 130$	5.0			0.3
G	$37 \leq D \leq 75$		1.3	7.0	0.4
D	$18 \leq D \leq 37$	5.5	1.5	8.0	0.8

Данные компоненты весьма негативно влияют на организм человека. Они могут вызвать отравления и быть причиной хронических заболеваний. В случае превышения предельно допустимых концентраций в атмосфере [4].

Какую же угрозу несут эти компоненты?

Угарный газ очень опасен, так как не имеет запаха и вызывает отравление и даже смерть. Оксид углерода – продукт неполного сгорания топлива, на воздухе горит синим пламенем с образованием диоксида углерода (углекислого газа). Токсическое действие монооксида углерода основано на том, что он связывается с гемоглобином крови прочнее и в 200—300 раз быстрее, чем кислород. Тем самым вытесняя из крови кислород. Углеводороды обладают выраженным действием на сердечнососудистую систему и на показатели крови. Оксиды азота раздражающе воздействуют на слизистые оболочки глаз, носа, разрушают легкие человека, так как при движении по дыхательному

тракту они взаимодействуют с влагой верхних дыхательных путей, образуя азотную и азотистую кислоты. Как правило, отравление организма человека NO<sub>x</sub> (оксидами азота) проявляется не сразу, а постепенно, причем каких либо нейтрализующих средств нет. Что касается сажи, при вдыхании ее частицы вызывают негативные изменения в системе дыхательных органов человека. Если относительно крупные частицы сажи размером 2-10 мкм легко выводятся из организма, то мелкие, размером 0,5-2 мкм, задерживаются в легких, дыхательных путях, вызывают аллергию. Как и любая аэрозоль, сажа загрязняет воздух, ухудшает видимость на дорогах, но, самое главное, на саже адсорбируются ароматические углеводороды, в том числе канцерогенный бензапирен,

Содержание перечисленных ранее вредных веществ можно уменьшить в составе отработавших газов дизельных ДВС применяя традиционные методы нейтрализации устанавливая катализатор на пути следования отработавших газов, применяя термические реакторы и рециркуляцию о.г., электронные системы подачи топлива (Common Rail), а так же для нейтрализации оксидов азота использование системы Bluetec [6].

Применительно к дорожно-строительным машинам, как правило оснащенными дизельными двигателями, не мало важным фактором который влияет на состав отработавших является режим работы ДВС.

В качестве рассматриваемой дорожно-строительной техники была выбрана модель цепного траншейного экскаватора ЭТЦ-1616 на базе трактора ОМТЗ-82 выпускаемого омским заводом транспортного машиностроения и оснащенного дизельным двигателем d-245.5. Внешняя скоростная характеристика данной модели представлена Вашему вниманию. Техническая характеристика двигателя говорит о том, что наименьший расход топлива наблюдается на номинальной частоте вращения коленчатого вала равной 1400 об/мин при этом крутящий момент достигает своего максимума [5].

Из этого следует вывод, что оптимальным режимом работы является номинальный режим, без изменения скоростной характеристики. Изменения скоростной характеристики цепного траншейного экскаватора приведет к увеличению вредных выбросов. Основной причиной отклонения от номинального режима работы ДВС является постоянно изменяющиеся грунтовые условия и как следствие не своевременная реакция на изменяющуюся ситуацию человека оператора.

Для решения данной проблемы предлагаем оборудовать ЦТЭ адаптивной системой управления перераспределения мощности [2].

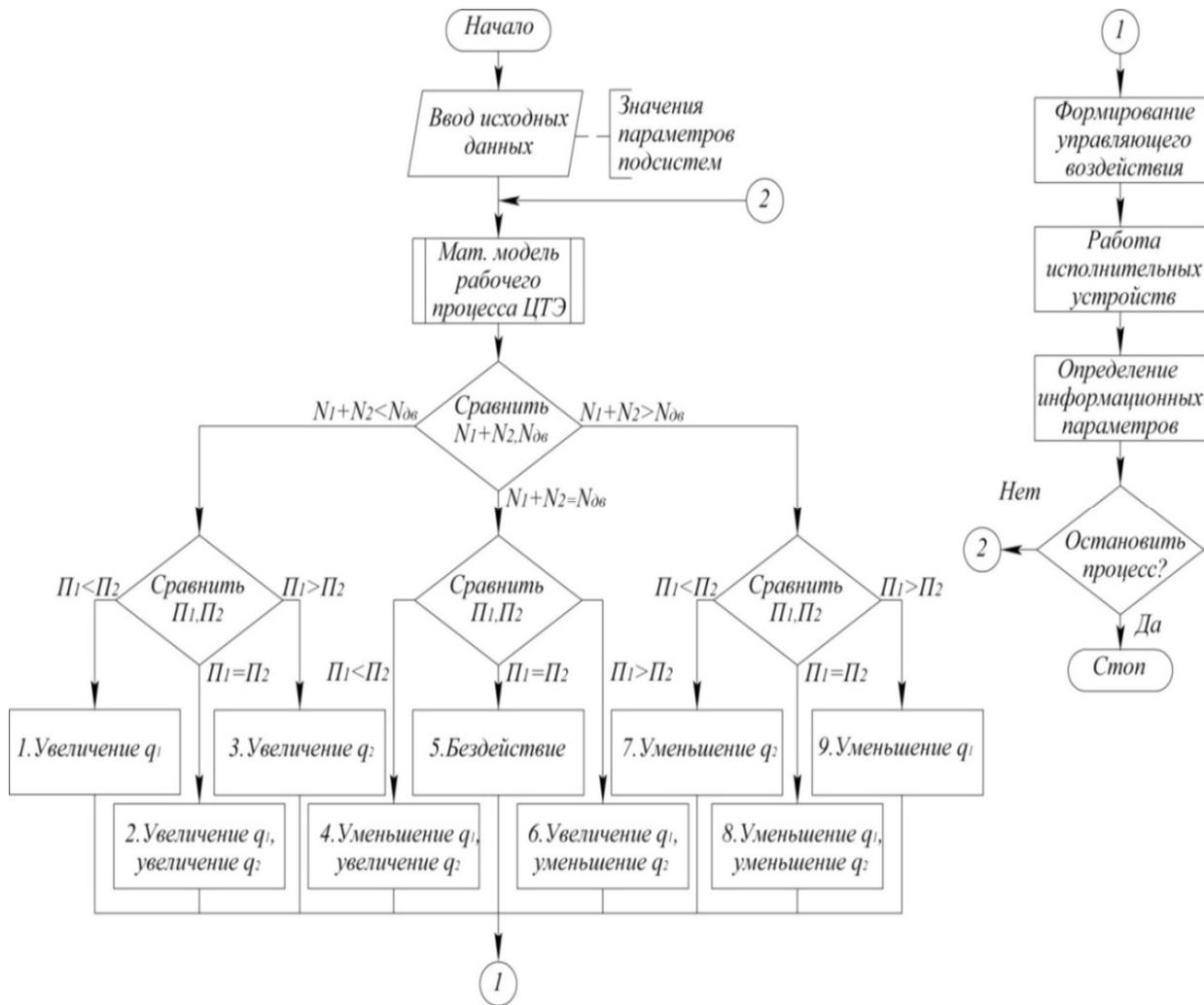


Рис. 1. Алгоритм работы системы управления

С внедрением системы управления содержание вредных веществ в составе отработавших газов будет минимально постоянным, напряженность трудового процесса человека оператора перейдет из вредного класса условий труда первой степени 3.1 в допустимые условия труда класс 2, а так же немаловажным эффектом от внедрения предлагаемой системы является увеличение производительности ЦТЭ и снизится расход топлива.

За основу взята идея перераспределения мощности [3].

Суть идеи заключается в оптимальном перераспределении мощности между 2 потребителями – двигателем и рабочим органом с датчиков информационных параметров установленных на гидромоторах (датчик вращения, датчики моментов). Если  $P_1 = P_2$  не равны или  $N_{дв} = N_1 + N_2$  не равны подается управляющий сигнал на гидромоторы.

Была составлена математическая модель рабочего процесса ЦТЭ и проведен машинный эксперимент в среде MATLAB.

Анализ полученных теоретических значений параметров рабочего процесса с внедрением системы управления перераспределения мощности показал снижение вредных веществ в отработавших газах:

- Содержание угарного газа снизилось в отработавших газах на 12%
- Содержание оксидов азота - 14,5%
- Содержание углеводородов на 19%
- Содержание сажи на 8%

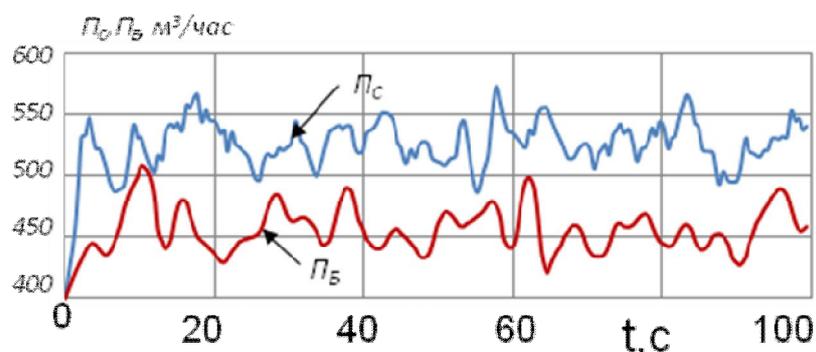


Рис. 2. Зависимость производительностей цепного траншейного экскаватора оснащенного устройством управления  $P_C$  и не оснащенного  $P_B$ .

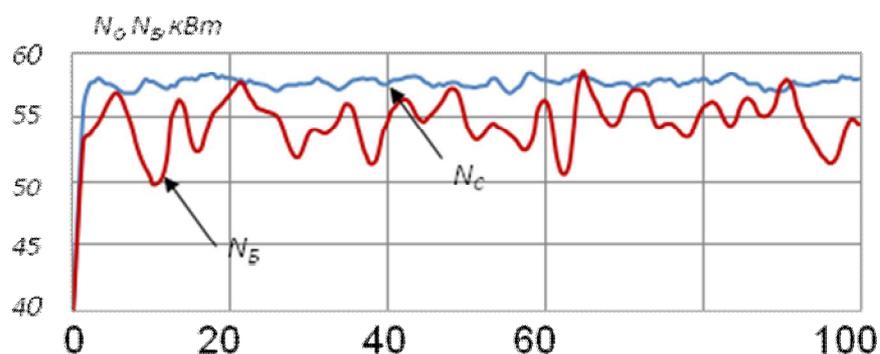


Рис. 3. Зависимость потребляемых мощностей цепным траншейным экскаватором оснащенным управления  $N_C$  и не оснащенным  $N_B$ .

В соответствии с рисунками видно, что потребляемая мощность стремится к мощности ДВС, вырабатываемой в номинальном режиме, при этом производительность достигает своего максимального значения при данных грунтовых условиях.

Из этого следует вывод, что при использовании управления гидрообъемной трансмиссией цепного траншейного экскаватора количество вредных веществ в отработавших газах снижается.

### Библиографический список

1. ГОСТ 21796-90 «Экскаваторы непрерывного действия. Термины и определения». – Введ. 1991-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 15 с.: ил.
2. Суковин, М.В., Математическая модель рабочего процесса цепного траншейного экскаватора с гидрообъемной трансмиссией / М.В. Суковин, Р.Ю. Сухарев // Вестник Воронежского государственного технического университета. – Воронеж: 2009. – Том 5, №12. – С. 21- 27.

## СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

---

3. Суковин, М.В. Тенденции совершенствования траншейных экскаваторов / М.В. Суковин // Теоретические знания в практические дела: Сборник материалов межвузовской научно - практической конференции студентов, аспирантов и молодых исследователей, 3 часть. - Омск: Филиал ГОУ ВПО «РосЗИТЛП» в г. Омске, 2008. – С. 123-127.

4. Алексеева, Т.В. Оценка и повышение точности землеройно-транспортных машин: Учеб. Пособие / Т.В. Алексеева, В.С. Щербаков. – Омск: СибАДИ, 1981. – 99 с.

5. Щербаков, Е.С. Исследование неуправляемых перемещений рыхлительного агрегата с целью повышения эффективности разработки мерзлых грунтов: Дис. канд.техн.наук. Омск: СибАДИ, 1980. – 207 с.

6. Ульянов, Н.А. Теория самоходных колесных землеройно-транспортных машин / Н.А. Ульянов. – М.: Высш. шк., 1976. – 328 с.114.

*Алексенко Степан Николаевич – студент гр. БПб – 12Э1; ФГБОУ ВПО «СибАДИ». E-mail: aleksenkostepankazak89@mail.ru*

*Гордейчик Ксения Степановна – студентка гр. БПб – 12Э1; ФГБОУ ВПО «СибАДИ». E-mail: k-gordeychik@mail.ru*

## РАЗДЕЛ III

# ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

---

УДК 624.131

### ПРИМЕНЕНИЕ НАМЫВНЫХ ПЕСКОВ В КАЧЕСТВЕ ИСКУССТВЕННОГО ОСНОВАНИЯ В Г. ОМСКЕ

Н.И. Барац, А.С. Нестеров  
ФГБОУ ВПО «СибАДИ»

***Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема использования намывных грунтов. На основе изучения гранулометрического, микроагрегатного, химико-минералогического состава намывных грунтов среднего течения р. Иртыш (район г. Омска), дано теоретическое обоснование применения этих грунтов в качестве основания зданий и сооружений. Особое внимание уделено изменению строительных свойств намывных песков во времени.*

***Ключевые слова:** намывные пески, гидромеханизация, зондирование, физико-механические свойства.*

### USE OF ALLUVIAL SAND AS THE ARTIFICIAL BASIS IN G. OMSK

N.I. Barats, A.S. Nesterov

***Abstract.** In this article the problem of use of alluvial soil is considered. On the basis of studying of granulometric, micromodular, chemical and mineralogical composition of alluvial soil of an average current of the Irtysh River (the district of Omsk), theoretical justification of use of this soil as foundation of buildings and constructions is given. The special attention is paid to change of construction properties of alluvial sand in time.*

***Keywords:** alluvial sand, hydromechanization, sounding, physicommechanical properties.*

#### **Введение**

Среди искусственных или техногенных грунтов наиболее широкое распространение в г.Омске получили намывные грунты. Намыв производился на пойменных участках р.Иртыша, как способ подготовки грунтового основания под застройку. Естественными пойменными грунтами на участке намыва являются аллювиальные пылеватые и мелкозернистые пески, пылеватые супеси и суглинки заиленные в поверхностном слое.

Намывные грунты, уложенные способами гидромеханизации, как правило несвязные или малосвязные грунты, а также твёрдые отходы производственной деятельности (шлако и золоотвалы). Свойства намывного грунта определяются

составом и структурой исходных грунтов, технологией намыва, инженерно-геологическими условиями площадки строительства, конструкцией намывного сооружения и режимом его эксплуатации [1].

Намыв грунта в г. Омске производился в разные годы (1959, 1962, 1965, 1972, 1980, 1991, 2005) на пойменной террасе р. Иртыш, с целью поднятия территории выше уровня паводковых вод и застройки ее жилыми кварталами. Исходными грунтами для намыва служили русловые аллювиальные отложения р. Иртыш, разрабатываемые передвижными земснарядами. На всех площадках намыв производился безэстакадным способом (рис.1), при консистенции пульпы 1:10, процент сброса мелкой фракции достигал 25%.



Рис.1. Формирование карты намыва безэстакадным методом

Для изучения инженерно-геологических свойств намывных песков было исследовано шесть площадок, возраст намыва составлял от 2 месяцев до 13 лет. В программу исследований входило изучение изменения гранулометрического состава в зависимости от давности намыва, при отборе проб из шурфов до глубины 2,5 м, через каждые 0,5 м. также проводилось динамическое зондирование, штамповые испытания, и испытания песков на прямой срез.

Намыв осуществлялся в течение нескольких лет. Мощность намывной толщи изменяется от 1,5 до 4,5 м и зависит от природного рельефа. После намыва поверхность площадки стала практически ровной. Намытый песчаный массив занимает площадь около 1,0 км<sup>2</sup>. Пески желто-бурые с отмытыми мергелистыми конкрециями, имеют ярко выраженную слоистую текстуру.

Гранулометрический состав намывных песков определяется условиями их образования (результат гидронамыва). Для них характерно фракционирование его, т.е. раскладка по крупности зерен в потоке пульпы. В местах выброса пульпы крупность намываемого песка значительно выше, по мере удаления от места выпуска из пульпопровода к боковой зоне и к зоне пруда-отстойника крупность песков уменьшается. В вертикальном разрезе толща намывных песков представлена отдельными слоями или линзами толщиной в несколько десятков мм. эти слои обычно значительно отличаются друг от друга по гранулометрическому составу. Образование слоев объясняется блужданием потоков пульпы при переключении выпусков. Каждый отдельный слой имеет

значительно более однородный по крупности состав. Учитывая выше сказанное, в гранулометрическом составе намывных песков присутствуют все виды песков от гравелистых до пылеватых, хотя преобладают среднезернистые пески. Во всех видах песков – гравелистых, среднезернистых, мелкозернистых и пылеватых – содержание песчаной фракции достигает 90-95%, пылевой и глинистой фракций соответственно составляет 0,5-2,5% и 0,5-2,0%. Коэффициент неоднородности  $d_{60}/d_{10}$  изменяется от 2,5 до 15,11, чаще 2-4,5.



Рис. 2. Характерная текстура намывного песка

По минералогическому составу намывные пески однородны, кварцевые (до 70-98%) с небольшим количеством полевого шпата (2-30%), имеют неровную поверхность, покрытую налетом гидроокиси железа. Среди тяжелой фракции наиболее распространенными минералами являются апатит, циркон, рутил. Содержание их не превышает 1% [2].

Наиболее интенсивно уплотнение и уменьшение влажности происходит в первые дни после окончания намыва.

Процесс уплотнения обусловлен гидродинамическим давлением фильтрующейся воды через намывный массив. Скорость водоотдачи и уплотнения зависит главным образом от фильтрационной способности грунта, определяемой его гранулометрическим составом, формой частиц, пористостью. Вследствие особенностей текстуры намывного песка (рис.2) фильтрационные свойства его в продольном и поперечном относительно напластований направлениях будут размыты. Коэффициент фильтрации исследованных песков изменяется от 5,5 до 7,3 м/сут в вертикальном направлении и от 7,8 до 12,1 м/сут в горизонтальном направлении, т.е. намывный песок по своим фильтрационным свойствам является анизотропным. Коэффициент анизотропии колеблется от 1,5 до 4.

Исследованиями отечественных ученых [3,4,5] было установлено, что структурная прочность намывных песков со временем возрастает. Учитывая большое значение для практики явления упрочнения песков и недостаточную его изученность, нами исследовались изменения механических свойств песков, намывных в разные годы. В таблице 1 приведены сводные данные,

## ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

---

характеризующие изменение механических свойств песков на разновозрастных опытных площадках в сопоставлении с их физическими свойствами.

Таблица 1 – Сравнительное сопоставление физико-механических характеристик намывных песков различного возраста

Возраст намыва	0	3	5	7	10	13
Содержание частиц диаметром менее 0,25 мм, %	58	59	64	54	51	66
Влажность, %	10,2	6,2	5,9	6,3	5,2	7,7
Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	1,70	1,66	1,62	1,70	1,70	1,65
Среднее кол-во ударов на 100 мм погружения зонда	5,4	7,9	8,1	8,1	8,6	12,4
Модуль деформации (при давлении в интервале 100 – 300 кПа), МПа	10,2	33,6	-	40,3	50,4	73,2
Сцепление, МПа	-	0,0128	0,0167	0,0204	0,026	0,032
Угол внутреннего трения, град	-	34	34	35	34	32

Из таблицы следует, что, несмотря на примерно одинаковые значения показателей физических свойств, намывные пески со временем значительно улучшают свои механические свойства. Так, сопротивление песка внедрению зонда за 13 лет возрастает более чем в 2 раза, а значения модуля деформации возрастают почти в 4 раза.

Величины сцепления, полученные в лабораторных условиях при испытании песков на сдвиг (при вертикальном давлении 100, 200, 300 кПа), также свидетельствуют о нарастании прочности песков с их возрастом.

Таким образом, комплексное применение различных методов в оценке инженерно-геологических свойств намывных песков приводит к согласным результатам, характеризующим упрочнение их с увеличением возраста намыва. Процесс упрочнения песков имеет длительный незатухающий характер (табл. 1), протекающий без изменения его плотности. На рис. 3 представлено, нарастающие во времени, увеличение прочностных характеристик намывных песков.

Таким образом, намывные песчаные грунты нельзя рассматривать как идеальные сыпучие тела, поскольку у них отмечаются структурные связи между отдельными зернами, увеличивающиеся во времени. Эта закономерность должна учитываться при их практическом использовании.

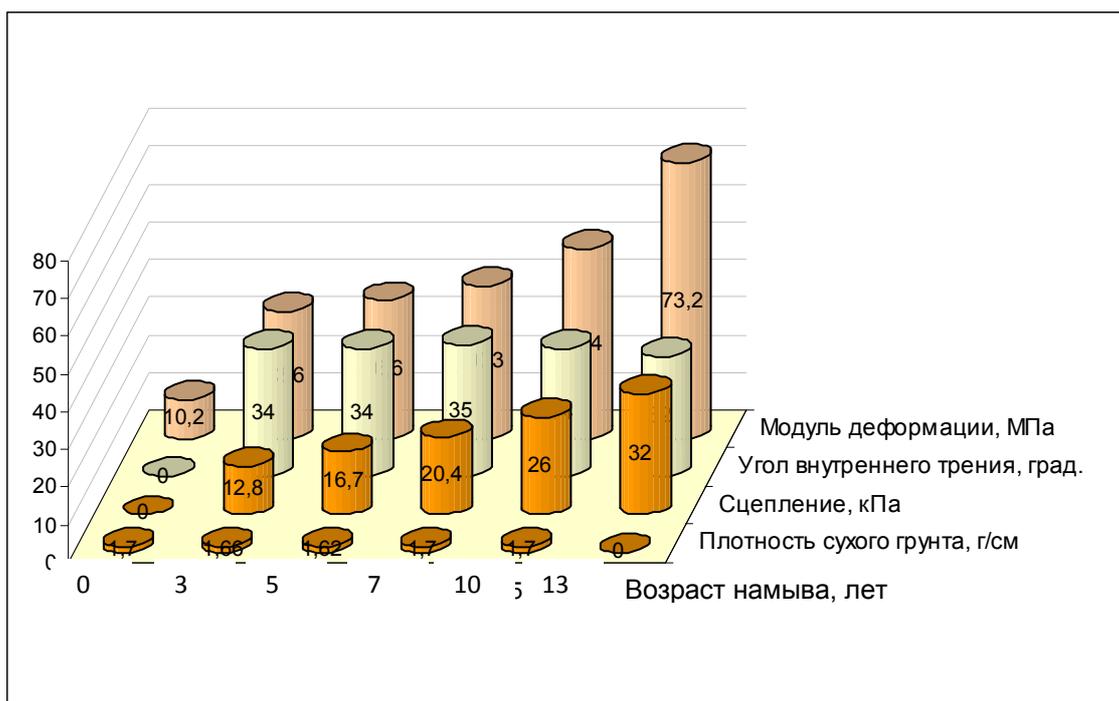


Рис. 3. Изменение физико-механических показателей намывных песков во времени

В заключении можно привести определение расчетного сопротивления грунта на основании свода правил СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений для намывных грунтов, на глубине 1,5 м от поверхности грунта спустя 3,5,7, 10 и 13 лет после намыва.

Расчетное сопротивление грунта на глубине  $d_1=1,5$  м от дневной поверхности при  $d_b = 0$ , (плотность намывного песка определялась на основании плотности сухого грунта соответствующего возраста, приведенной в табл. 1).

по формуле (5.7) [6], которая имеет вид при  $d_b = 0$

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c C_{II}).$$

Исходные данные:

I-й слой – насыпной слой,  $h_1 = 0,5$  м;  $\rho_{II} = 1,62$  т/м<sup>3</sup>

ИГЭ-2 – песок мелкий (гидронамыв),  $\rho_{II} = 1,76$  т/м<sup>3</sup>;  $\rho_s = 2,65$  т/м<sup>3</sup>;

$e=0,65$ ;  $c_{II}=0,0128$  МПа;  $\varphi_{II} = 34^0$ .

ИГЭ-2. Песок мелкий,  $\gamma_{c2} = 1,3$ ;  $\gamma_{c1} = 1,0$ ;  $k_z = 1,0$ ;  $b = 1,0$  м;  $M_{\gamma}$ ,  $M_q$ ,  $M_c$  – по табл.5.4; 5.5 [6];

при  $\varphi_{II} = 34^0$  (табл. 1),  $M_{\gamma} = 1,55$ ;  $M_q = 7,22$ ;  $M_c = 9,22$ ;  $c = 0,0128$  МПа (3 года спустя после гидронамыва)

$$\gamma_{II} = \rho_{II} \cdot g = 1,76 \cdot 9,81 = 17,27 \text{ кН/м}^3.$$

$$R_1 = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1} (1,55 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 17,27 + 7,22 \cdot 1,5 \cdot 16,81 + 9,22 \cdot 12,8) = 424,89 \text{ кПа};$$

$$\gamma_1 = 1,62 \cdot 9,81 = 15,89 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_2 = 1,76 \cdot 9,81 = 17,27 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma'_{II(1)} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 (d_1 - h_1)}{d_1} = \frac{15,89 \cdot 0,5 + 17,27 \cdot 1,0}{0,5 + 1,0} = 16,81 \text{ кН/м}^3.$$

Пять лет спустя после окончания намыва

ИГЭ-2. Песок мелкий,  $\gamma_{c2} = 1,3$ ;  $\gamma_{c1} = 1,0$ ;  $k_z = 1,0$ ;  $b = 1,0$  м; при  $\varphi_{II} = 34^\circ$  (табл. 1),  $M_\gamma = 1,55$ ;  $M_q = 7,22$ ;  $M_c = 9,22$ ;  $c = 0,0167$  МПа (5 лет спустя после гидронамыва, )

$$\gamma_{II} = \rho_{II} \cdot g = 1,72 \cdot 9,81 = 16,36 \text{ кН/м}^3.$$

$$R_1 = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1} (1,55 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16,36 + 7,22 \cdot 1,5 \cdot 16,20 + 9,22 \cdot 16,7) = 461,21 \text{ кПа};$$

$$\gamma_1 = 1,62 \cdot 9,81 = 15,89 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_2 = 1,72 \cdot 9,81 = 16,36 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma'_{II(1)} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 (d_1 - h_1)}{d_1} = \frac{15,89 \cdot 0,5 + 16,36 \cdot 1,0}{0,5 + 1,0} = 16,20 \text{ кН/м}^3.$$

Семь лет спустя после окончания намыва

ИГЭ-2. Песок мелкий,  $\gamma_{c2} = 1,3$ ;  $\gamma_{c1} = 1,0$ ;  $k_z = 1,0$ ;  $b = 1,0$  м; при  $\varphi_{II} = 35^\circ$  (табл. 1),  $M_\gamma = 1,68$ ;  $M_q = 7,71$ ;  $M_c = 9,58$ ;  $c = 0,0204$  МПа (7 лет спустя после гидронамыва )

$$\gamma_{II} = \rho_{II} \cdot g = 1,81 \cdot 9,81 = 17,76 \text{ кН/м}^3.$$

$$R_1 = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1} (1,68 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 17,76 + 7,71 \cdot 1,5 \cdot 17,13 + 9,58 \cdot 20,4) = 550,39 \text{ кПа};$$

$$\gamma_1 = 1,62 \cdot 9,81 = 15,89 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_2 = 1,81 \cdot 9,81 = 17,76 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma'_{II(1)} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 (d_1 - h_1)}{d_1} = \frac{15,89 \cdot 0,5 + 17,76 \cdot 1,0}{0,5 + 1,0} = 17,13 \text{ кН/м}^3.$$

Десять лет спустя после окончания намыва  
ИГЭ-2. Песок мелкий,  $\gamma_{c2} = 1,3$ ;  $\gamma_{c1} = 1,0$ ;  $k_z = 1,0$ ;  $b = 1,0$  м; при  $\varphi_{II} = 34^\circ$  (табл. 1),  $M_v = 1,55$ ;  $M_q = 7,22$ ;  $M_c = 9,22$ ;  $c = 0,026$  МПа (10 лет спустя после гидронамыва)

$$\gamma_{II} = \rho_{II} \cdot g = 1,79 \cdot 9,81 = 17,56 \text{ кН/м}^3.$$

$$R_1 = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1} (1,55 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 17,56 + 7,22 \cdot 1,5 \cdot 17,00 + 9,22 \cdot 26,0) = 586,36 \text{ кПа};$$

$$\gamma_1 = 1,62 \cdot 9,81 = 15,89 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_2 = 1,79 \cdot 9,81 = 17,56 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma'_{II(1)} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 (d_1 - h_1)}{d_1} = \frac{15,89 \cdot 0,5 + 17,56 \cdot 1,0}{0,5 + 1,0} = 17,00 \text{ кН/м}^3.$$

Тринадцать лет спустя после окончания намыва

ИГЭ-2. Песок мелкий,  $\gamma_{c2} = 1,3$ ;  $\gamma_{c1} = 1,0$ ;  $k_z = 1,0$ ;  $b = 1,0$  м; при  $\varphi_{II} = 32^\circ$  (табл. 1),  $M_v = 1,34$ ;  $M_q = 6,34$ ;  $M_c = 8,55$ ;  $c = 0,032$  МПа (13 лет спустя после гидронамыва)

$$\gamma_{II} = \rho_{II} \cdot g = 1,78 \cdot 9,81 = 17,46 \text{ кН/м}^3.$$

$$R_1 = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1} (1,34 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 17,46 + 6,34 \cdot 1,5 \cdot 16,94 + 8,55 \cdot 32,0) = 595,50 \text{ кПа};$$

$$\gamma_1 = 1,62 \cdot 9,81 = 15,89 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_2 = 1,78 \cdot 9,81 = 17,46 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma'_{II(1)} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 (d_1 - h_1)}{d_1} = \frac{15,89 \cdot 0,5 + 17,46 \cdot 1,0}{0,5 + 1,0} = 16,94 \text{ кН/м}^3.$$

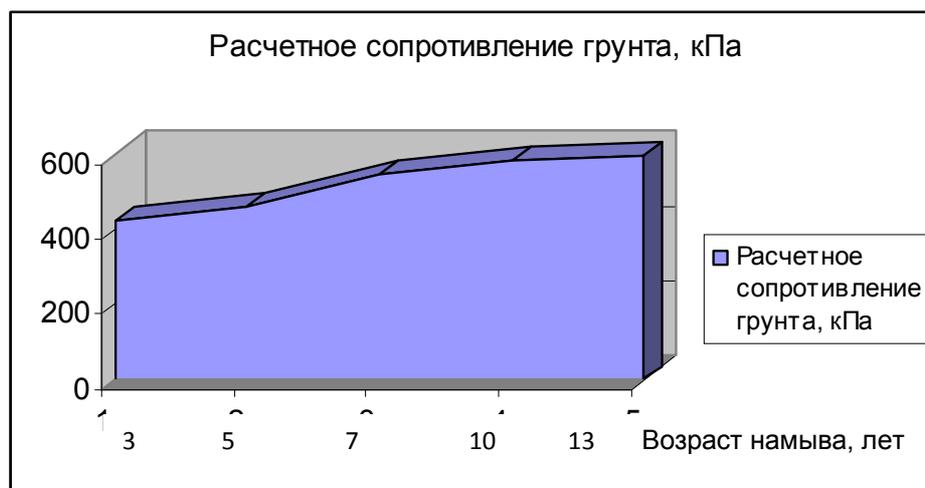


Рис. 4 Изменение расчетного сопротивления грунта во времени

На основании вышеприведенных расчетов можно сделать вывод, что расчетное сопротивление грунта нарастает, в основном за счет увеличения удельного сцепления грунта, особенно в течении первых семи лет после намыва. Увеличение расчетного сопротивления за период с 3х до 13 лет после окончания намыва может достигать 40,15 % (Рис. 4), затем его значение стабилизируется. В то же время деформативность основания из намывного песка уменьшается за тот же период более чем в 2 раза.

### Библиографический список

1. Хазанов, М.И., Искусственные грунты, их образование и свойства / М.И. Хазанов. – М.: 1975. – 135с.
2. Барац, Н.И. Искусственные грунты на территории г. Омска / Н.И. Баранц // Вестник Московского университета. Геология 4. Отдельный оттиск. Изд-во МГУ. – 1974. – С 104 – 110.
3. Барац, Н.И. Гологические условия г. Омска / Н.И. Баранц // Проблемы инженерной геологии Сибири. Изд. «Наука» Сибирское отделение. 1985. – С. 31 -34.
4. Орнатский, Н.В. Исследование процесса кольтатации песков / Н.В. Орнатский, Е.М. Сергеев, Ю.М. Шехтман. – Изд-во МГУ. 1965. – С. 115 – 128.
5. Гальперин А.Н. Техногенные массивы и охрана окружающей среды / А.Н. Гальперин, Р. Ферестер, Х.Ю. Шеф. – МГГУ 1997. – 534 с.
6. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений, авторизованная редакция СНиП 2.02.01.83\* Основания зданий и сооружений.

*Надежда Ивановна Барац – кандидат геолого-минералогических наук, доцент; ФГБОУ ВПО «СибАДИ», e-mail:kaf\_igof@sibadi.org*

*Андрей Сергеевич Нестеров – кандидат технических наук, доцент; ФГБОУ ВПО «СибАДИ», e-mail:kaf\_igof@sibadi.org*

УДК 625.745.21

## ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ВОДООТВОДА НА УЛИЦЕ КРАСНЫЙ ПУТЬ

Р.И. Гогун, А.В. Маглан, В.А. Шнайдер  
ФГБОУ ВПО «СибАДИ»

**Аннотация.** Целью статьи является назначение конструктивных решений по повышению безопасности дорожного движения на автомагистрали города Омска. В течение полугода наблюдали и фиксировали дорожно-транспортные происшествия. Произведен анализ существующей ситуации открытой водоотводной системы на участке улицы Красный Путь. Рассмотрены и проанализированы основные причины несоответствующего водоотвода в городских условиях. Проанализированы также соответствующие нормативные документы. Выявлены и указаны в статье несоответствия нормативам. Выявлены проблемы несоответствующей эксплуатации открытой водоотводной канавы. Обнаружены на данном участке заиленные неработающие трубы. Все это в совокупности влияет на безопасность движения.

**Ключевые слова:** водоотвод, открытая и закрытая система водоотвода, безопасность движения.

## IMPACT ON ROAD SAFETY EXISTING DRAINAGE SYSTEM RED ROAD ON THE STREET

R.I. Gogunov, A.V. Maglan, V.A. Shnaider

**Abstract.** The aim of the article is the appointment of design solutions for improving road safety on the highways of the city of Omsk. Within six months, we observed and recorded road accident. The analysis of the existing B tuations open drainage system on the section of the street the Krasny Put. Considered and analyzed the main causes of inadequate drainage in urban areas. Analyzed and relevant regulations. Are revealed and specified in article of discrepancy to regulations. The problems of improper operation of an open drainage ditch. It was found at the site silted broken pipe. All these to affect driving safety.

**Keywords:** outfall, open and closed drainage system, traffic safety.

### Введение

На участке магистральной улица Красный Путь от улицы Березовая до остановки "Телецентр" имеется водоотвод открытого типа. На данном участке улице наблюдаем влияние открытой системы водоотвода на безопасность движения транспортного потока. Наличие несоответствующего водоотвода

влечет за собой множество последствий. Ниже представлены лишь некоторые аварийные ситуации, произошедшие на данном участке дороги." 26 декабря 2013 г. около полудня в Омске в районе остановки «Аграрный Университет» троллейбус с пассажирами съехал в ливневую канализацию из-за «подрезавшей» его иномарки, сообщил НГС.НОВОСТИ начальник отдела организации и безопасности дорожного движения департамента транспорта мэрии Вадим Кормилец. Троллейбус № 4 ехал по ул. Красный Путь, в районе остановки «Аграрный университет» его «подрезала» иномарка. Чтобы не столкнуться с легковушкой, водитель троллейбуса съехал направо в ливневую канализацию. Иномарка с места происшествия скрылась. Серьезных повреждений транспортное средство не получило, поэтому продолжило работу на маршруте. Находившиеся внутри троллейбуса пассажиры не пострадали".

В 20-х числах октября 2014 г., после выпадения обильных снежных осадков, мы наблюдали "Газель" в этой же водоотводной канаве на остановке "Аграрная академия". Причины данного происшествия неизвестны, но сам факт нахождения в ней автомобильного транспорта – на лицо. Водитель, скорее всего, не предполагал такого "сюрприза" в городских условиях – открытой водоотводной канавы (рис. 1а). 6 ноября в первой половине дня произошел выезд автомобильного крана в водоотводную канаву в районе остановки "Дом творчества" (рис 1б). Причины, как мы предполагаем, – невнимательность водителей, ложное представление геометрии проезжей части.



а)



б)

Рис. 1. Фото автотранспорта, съехавшего в канаву

Окунувшись в историю города Омска, можем проследить, в какие годы строился данный участок улицы. "В 50-х годах 20 века, в связи со стремлением осваивать свободные территории для строительства новых микрорайонов, улица Красный путь приобрела особенно важное значение как транспортная магистраль к северо-западным границам города. Эта улица заасфальтирована и озеленена. Дорога, продолжающая улицу Красный путь, проходит в зеленых массивах соснового и березового леса, мимо питомника №1 и Сельскохозяйственного института. Пересекая овраг, она вступает на территорию новой застройки Омска – городка Нефтянников. Вправо от дороги в 1958 году построено здание Омского телевизионного центра. В 1970 г. началось строительство транспортной развязки у Телецентра" (рис. 2) [1].



а) б) в)  
Рис. 2. "Новостройки" 50-х, 70-х годов 20 века: а) здание телевизионного центра;  
б) здание Медакадемии; в) строительство развязки у Телецентра

Может быть в те годы, при малой интенсивности движения автомобильного транспорта открытая система водоотвода удовлетворяла условиям безопасной эксплуатации дороги. Но уже с 80-х годов эксплуатация данного участка улицы шла против введенных в те годы нормативных документов. При реконструкции участка данной магистральной улицы за последние десятилетия необходимо было учитывать действие нормативов [п. 8.3\*, [2]], которые не рекомендуют наличие открытой системы водоотведения в городских условиях на магистральных улицах [п. 10.5 [3]; п 8.4 [4]].

### **Основные проблемы**

В осенний/зимний период водители, впервые оказавшиеся на этом участке дороги, могут оказаться в изложенной выше ситуации только потому, что водоотводная канава попросту не будет видна, так как будет заполнена листьями или снегом. Присутствует ложное представление о геометрических параметрах проезжей части (рис. 3).

Проанализируем состояние водоотводной канавы. На всем протяжении участка наблюдается обрушение внутренней бровки канавы и самого откоса, что может в дальнейшем привести к повреждению асфальтобетонного покрытия проезжей части (рис. 4).

На участке от остановки "Аграрная академия" до пересечения ул. Красный путь с ул. Березовой, водоотводная канава не работает (рис. 5а). Причина первоначальная – уклон дна канавы менее 3‰. Еще одна проблема, о которой стоит упомянуть, – это состояние труб, которые играют важную роль в организации водоотвода. Около остановки "Дом творчества" установлены 3 трубы диаметром 0,5 м (рис. 5б). Трубы находятся в заиленном состоянии. Эксплуатационные службы производят очистку канавы и труб не качественно. На участке от Телецентра до остановки "Аграрная академия" можно наблюдать на внешнем откосе выносы, брошенные при очистке канавы рабочими эксплуатационной организации. При малейших осадках, все это попадают обратно в канаву.



Рис. 3. Состояние водоотводной канавы в зависимости от сезона



Рис. 4. Состояние водоотводной канавы (сентябрь 2014 г.)



а)



б)

Рис. 5. Участок дороги от улицы Березовая до остановки "Дом творчества"  
а) состояние канавы в апреле 2014 г.; б) состояние труб в сентябре 2014 г.

Автомобильные дороги и искусственные сооружения на них в процессе эксплуатации подвергаются разрушающим воздействиям от атмосферных осадков и поверхностного стока, что отрицательно влияет на их транспортно-

эксплуатационные характеристики. Водоотводная сеть улиц и дорог является составной частью общей системы организации поверхностного стока и водоотвода с территории поселений; проектирование этой сети необходимо проводить в комплексной увязке с техническими решениями инженерной подготовки, благоустройства, инфраструктуры [5, 6, 7, 8].

По конструктивным особенностям, исходя из местных природных, архитектурно-планировочных, санитарно-гигиенических условий, устраиваются закрытая, открытая, смешанная сети водоотвода с осваиваемой территории в соответствии с требованиями к схемам и системам канализации [5]. Закрытая сеть (ливнесточные трубопроводы с соответствующими сооружениями) применяется в селитебных, промышленных и коммунально-складских зонах поселений городского типа [6]. Примеры закрытой системы водоотвода представлены на рисунке 6.

Открытая сеть (канавы, лотки, кюветы) применяются в сельских и малых городских поселениях, пригородных зонах, на дорогах общего пользования при соответствующем технико-экономическом и санитарно-гигиеническом обосновании (рис. 7,8,9 [7]).



Рис. 6. Водоотвод закрытого типа

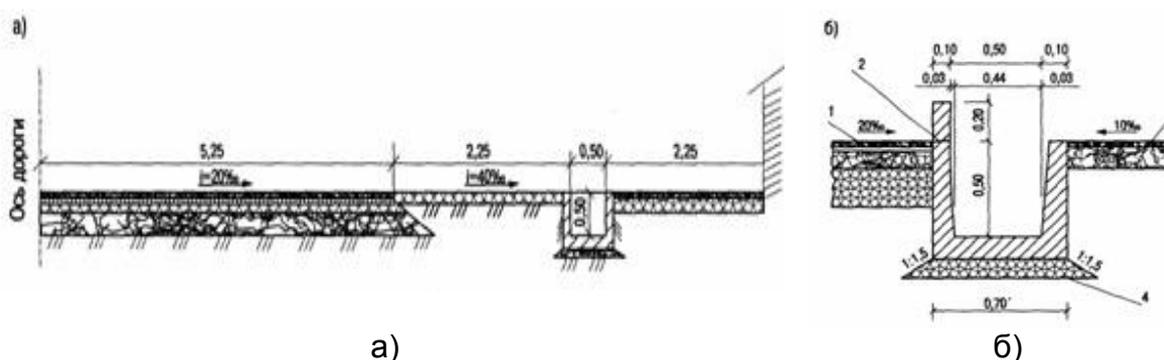


Рис.7. Система организации поверхностного (открытого) водоотвода с водосбросными лотками: а - прямоугольного поперечного сечения; б – трапецидального поперечного сечения; 1 - проезжая часть; 2 - прорези по 20 см через 1 м; 3 - тротуар; 4 - основание из гравийного материала

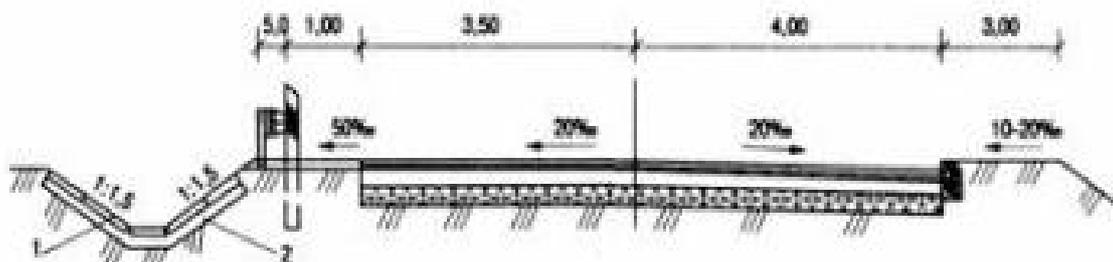


Рис. 8. Система организации поверхностного (открытого) водоотвода на автомобильной дороге: 1 – бетонная плитка 10×60×10 см; 2 – бетонная подушка

Смешанная сеть (сочетание открытой и закрытой) применяется при наличии открытой оросительной сети, в климатических подрайонах I А, I Б, I В, I Г, на переходных этапах строительства водоотводных улично-дорожных систем. Гидравлические расчеты водоотводящих сетей (включая требования по наименьшим диаметрам труб, расчетные скорости и наполнение труб и каналов, уклоны трубопроводов, лотков и каналов) проводятся в соответствии с [5, 6].

Назначение окончательной схемы водоотвода должно быть согласовано с организациями, проектирующими, строящими и эксплуатирующими внегородские и городские автомобильные дороги. Системы отвода поверхностных вод в городах называют дождевой (ливневой) канализацией или водостоками. Водосточная система в городах предназначена для отвода дождевых и талых поверхностных вод, вод от полива и мытья улиц, вод из дренажных систем и внутренних водостоков зданий (рис. 10). Устройство городских водостоков создает благоприятные условия для эксплуатации улиц, так как обеспечивает бесперебойное и безопасное движение транспорта и пешеходов, увеличивает срок службы дорожных одежд и подземных сооружений.

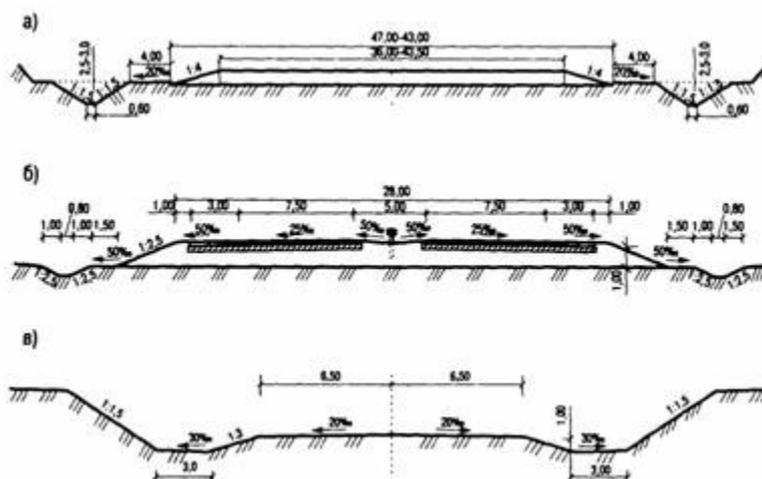


Рис. 9. Система организации поверхностного (открытого) водоотвода на автомобильных дорогах

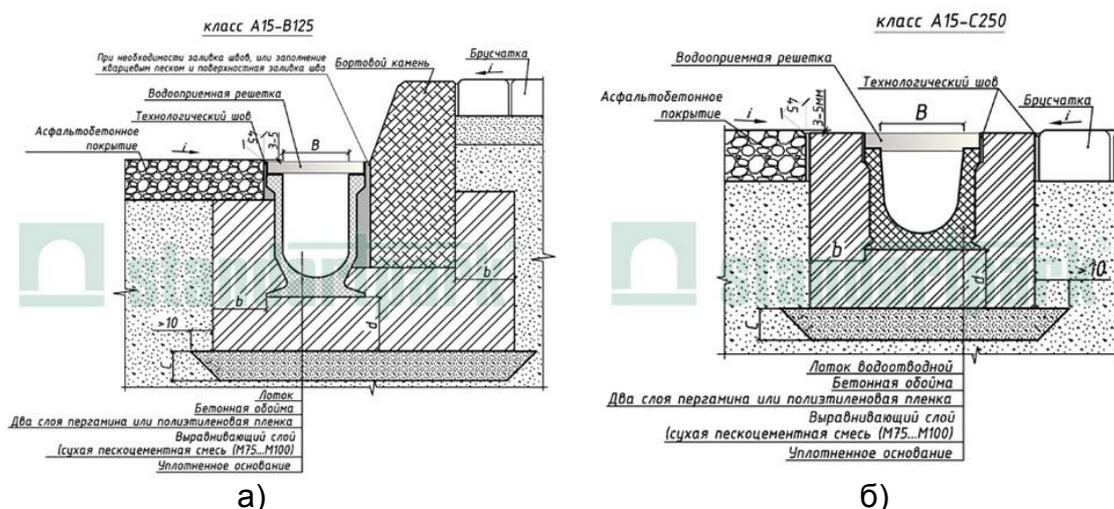


Рис. 10. Примеры установки полимербетонных лотков системы водоотвода: а) класса А15-С250 в поверхность из асфальтобетонного покрытия и брусчатки с бортовым камнем; б) класса А15-С250 в поверхность из асфальтобетонного покрытия и брусчатки

## Вывод

На основе всего выше изложенного, приходим к выводу, что данный участок дороги не соответствует требованиям по безопасности движения ГОСТ Р 50597-93 [8]. На данном участке улицы должны быть произведены мероприятия по реконструкции водоотводной канавы в соответствии с действующими нормативами [5, 6] необходимо построить закрытую систему водоотвода. Для того чтобы повысить безопасность движения в любое время суток и не зависимо от погодных условий, на данном участке улице Красный Путь, мы предлагаем произвести установку бордюров (на противоположной стороне они имеются) в соответствии с принятой конструкцией закрытого водоотвода (рис. 6) либо использовать установку полимербетонных лотков с решеткой (рис. 10).

## Библиографический список

1. Кочедомов, В.И. Омск. Как рос и строился город. – Омское книжное издательство. – 1960 г. – 113 с.
2. СНиП 2.07.01-89\*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. (утв. постановлением Госстроя СССР от 16 мая 1989 г. N 78).
3. Руководство по проектированию городских улиц и дорог. (Руководство составлено к главе СНиП II-60-75 «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов»). М.: Стройиздат. – 1980.
4. Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений/ Рекомендации разработаны в ЦНИИП градостроительства Минстроя России. – М.: 1994 – 56 с.
5. Градостроительство. Планировка и застройка городских поселений. СП 42.13330.2011. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. – М.: – 2011. – 110 с.
6. Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. СП 32.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. – М.: Минрегион России. – 2012. – 92 с.

7. Перевозников, Б.Ф. Сооружения системы водоотвода с проезжей части автомобильных дорог. Обзорная информация. Выпуск 2. / Б.Ф. Перевозников, А.А. Ильина – М.: 2002.

8. ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования по эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности движения. – М.: 2001.– 8 с.

*Гогунов Ростислав Игоревич – студент гр. СУЗ13- Д1; ФГБОУ ВПО «СибАДИ», e-mail: rost-i-k@mail.ru*

*Маглан Александр Владимирович (Россия, Омск) – студент гр. СУЗ13- Д1; ФГБОУ ВПО «СибАДИ», e-mail: sascha-3485@mail.ru*

*Шнайдер Виктория Александровна – аспирантка, старший преподаватель кафедры "Проектирование дорог"; ФГБОУ ВПО «СибАДИ», e-mail: wihor@mail.ru*

УДК 624.15

### **ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАСТИКОВЫХ ШПУНТОВЫХ СВАЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

В.А. Гриценко, А.С. Нестеров  
ФГБОУ ВПО «СибАДИ»

**Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема применения пластиковых шпунтовых свай при устройстве ограждающих конструкций для сооружений различного назначения. Основное внимание уделено вопросам анализа существующих технических решений погружения шпунтовых свай и особенностям конструкций шпунтовых ограждений.

**Ключевые слова:** конструкции, шпунт, свая, погружение, технология, эффективность.

### **APPLICATION OF PLASTIC TONGUE-AND-GROOVE PILES IN CONSTRUCTION**

V.A. Gritsenko, A.S. Nesterov

**Abstract.** This paper considers the problem of the use of plastic sheet piling at the device for walling structures for various purposes. Emphasis is placed on analysis of existing technical solutions dipping sheet piles and sheet piling design features.

**Keywords:** design, Tongue, pile, dive, technology, efficiency.

В настоящее время выбор строительного материала определяется его строительной функциональностью, эстетикой и экономичностью. Применением современных материалов и технологий, можно добиться существенной экономии средств и уменьшения сроков выполнения работ [1]. Таким современным и экономичным материалом является поливинилхлорид (рис.1).

Использование шпунтовых свай из ПВХ – это, прежде всего, «закрытие» тех нагрузок, для которых любой металлический шпунт является избыточным. Экономия только на материале может достигать 50%.

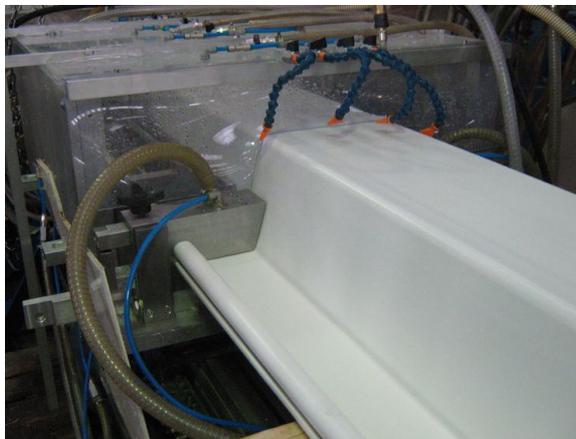


Рис. 1. Производство шпунтовой ПВХ сваи

Область использования пластиковых шпунтовых свай распространяются на все сферы строительства: гидротехнические сооружения; береговые стены, причальные, доковые сооружения; строительство водных путей: расширение водных путей, закрепление от размывов; защита водоемов: очистные сооружения, бассейны для дождевой воды; строительные котлованы: фундаменты, крепление траншей, подпорные стены; строительство путей сообщений: защитные стены, звукоизоляционные стены; охрана окружающей среды: свалки, герметичные стены и т.д.

Материал не требует никакой дополнительной консервации или обслуживания, обеспечивает экономичную эксплуатацию системы шпунтовых стен. Решающим фактором использования шпунта в качестве сборных строительных элементов, являются превосходные свойства пластика как строительного материала (рис.2).



Рис.2. Применение шпунта из ПВХ в коттеджном строительстве

Преимуществом шпунтов из ПВХ является: долговечность без необходимости их консервации; легкий монтаж и транспортировка;

экологичность; малый вес; доступная цена; эстетический вид; специально спроектированные замки позволяют исключить необходимость выемки грунта и его транспортировки; сокращается время строительства в связи с применением готовых к монтажу элементов шпунтовых стен; повышает безопасность и имеет высокую несущую способность; не зависит от погодных условий; облегчает возможность проверки свойств материала во время фазы использования; гарантирует строительный материал с высокой аккомодационной способностью и возможностью вторичного использования.

Сегодня, как показала практика, для создания защитного экрана от грунтовых вод шпунтовая стена является наиболее эффективным методом. Поскольку шпунтовая стена имеет достаточную глубину погружения в грунт и служит водонепроницаемым барьером между водой и грунтом, она препятствует подмыву берегов, предотвращая опасность образования оползней и обвалов. Кроме того, стены из шпунта ПВХ позволят предотвратить оползни и обвалы, вызванные сильным течением, изменением рельефа дна, штормовой нагрузкой (рис.3).

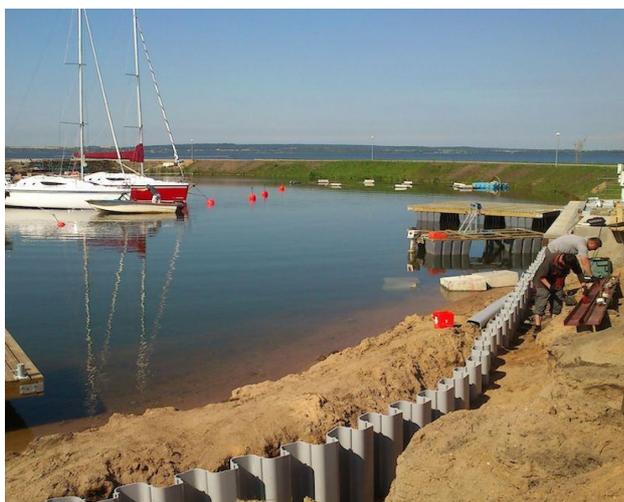


Рис.3. Укрепление береговой линии с помощью шпунтовых свай ПВХ

Шпунт из ПВХ можно рекомендовать для понижения уровня грунтовых вод; увеличения участка застройки; постройки на заболоченной местности; гидроизоляционная защита.

Будучи достаточно легким материалом, шпунт из ПВХ не создает нагрузки на почву у своего основания, тем самым не требует фундамента, что позволяет погружать шпунтовую сваю в легкую торфяную почву и обеспечивать надежность конструкции.

Благодаря разработкам замкового соединения шпунтовые сваи позволяют устанавливать защитные барьеры в водоемах и реках без дополнительного крепежа. Замковые соединения обеспечивают надежность конструкции на разрыв, деформацию и водонепроницаемость, что позволяет применять их для ограждения пожарных водоемов, ограждения загрязнённых территорий, терассирования на реках, для ограждения акваторий пляжей; регулировки скорости течения (рис.4).



Рис. 4. Шпунтовое ограждение водоёма

Используя шпунта из ПВХ можно производить укрепление откосов автомобильных дорог, что позволяет увеличить срок эксплуатации дорожного полотна. Шпунт ПВХ устойчив к агрессивной среде (антиобledenительные реагенты, соли, применяемые в зимний период времени). Рекомендации для применения: реконструкция откосов; расширения полотна дороги; предотвращение оползней; строительство опорных стен в узких местах городского цикла; строительство подпорных стен в труднодоступной горной местности. Создание искусственных островов с применением иловых отложений и шпунтового ограждения, для создания материковой поверхности. Создание искусственного материка даёт возможность строить коттеджные городки, зоны рекреации и оздоровительные комплексы в непосредственной близости к водоёмам или на них (рис. 5).



Рис. 5. Создание материковой поверхности

Применять для осушительных, оросительных и искусственных каналов, рыбопродуктивных, искусственных островов и в коттеджном строительстве.

Характеристики шпунта из ПВХ по защите от солнечных лучей и легкости конструкции позволяют возводить опорные стены террасным способом и обеспечивать надежность конструкции, являются хорошим материалом для ополаживания склонов и фиксации грунтов (рис.6).



Рис.6. Строительство опорных стен террасным способом с использованием шпунта из ПВХ

Защитные стены из пластикового шпунта обеспечивают сохранность посевов и предохраняют размывание плодородного слоя земли.

Шпунтовые сваи ПВХ очень хорошо зарекомендовали себя в зонах электростатического напряжения и постоянной вибрационной нагрузки, что позволяет использовать их для стабилизации железнодорожных насыпей (рис. 7). В совокупности шпунтовая свая ПВХ и натяжная якорная тяга позволяют реконструировать железнодорожное полотно без остановки движения поездов.



Рис. 7. Использование шпунт ПВХ при стабилизации автодорожной насыпи

Возводимые причальные стены из шпунтов ПВХ придают долговечность и надежность гидротехническому сооружению (рис.8).



Рис. 8. Причальная стена из шпунта ПВХ

Высокое качество шпунта из ПВХ обеспечено использованием уникального, высокотехнологичного процесса соединения трех различных пластических масс в единый профиль, что позволяет повысить стойкость изделий к УФ-излучениям, дает возможность получить продукт в любой цветовой гамме, дополнительно увеличивает экологические свойства, повышает прочностные характеристики и снижает стоимость [2].

В заключение можно сделать вывод что основными преимуществами и отличительными особенностями шпунтовых свай из ПВХ являются:

1. Повышенная стойкость к абразивным воздействиям благодаря наличию дополнительного верхнего слоя из модифицированной композиции ПВХ.

2. Специально разработанная рецептура внутреннего слоя позволила увеличить прочностные характеристики изделия на 38%.

3. Дополнительное применение синтетических армирующих волокон при наполнении внутреннего слоя придает изделию уникальные физико-механические характеристики, обеспечивающие возможность эксплуатации с большими нагрузками и гарантирующие сохранность изделий при погружении.

4. Шпунтовые сваи изготавливаются методом профильной экструзии, в отличие от аналогов, производимых методом пост-экструзионного формования. Это позволяет в первую очередь обеспечить постоянство и точность размеров изделий, а также, избежать наличия внутренних напряжений, зачастую присутствующих в изделиях других производителей.

5. Композиция наружного слоя является маслобензостойкой, что важно в условиях применения в портах, имеет повышенную прочность, стабилизирована к воздействию УФ излучения и нейтральна к окружающей среде.

6. Глянцевый наружный слой, кроме привлекательного внешнего вида, дает также пассивную защиту от загрязнений, а специальные добавки препятствуют появлению на поверхности изделий растительности и плесени.

7. Материал внутреннего и наружного слоев пигментирован в одной гамме, что при механических повреждениях делает их не заметными.

8. Оборудование и инструмент для производства шпунтовых свай были специально произведены австрийскими и немецкими компаниями по технологии, разработанной итальянскими специалистами. Проведя анализ

конфигурации существующих аналогов, и проблемы, возникающие в процессе эксплуатации и погружения данных типов свай, итальянские конструкторы разработали усиленную конфигурацию соединительных элементов.

9. В настоящее время выбор строительного материала определяется его строительной функциональностью, эстетикой и экономичностью. Шпунтовые сваи из ПВХ объединяют преимущества рационального строительства из сборных элементов с требованием безопасности строительных сооружений и окружающей среды при одновременном учете внешнего вида, отвечающего самым высоким требованиям [3].

### Библиографический список

1. Нестеров, А.С. Вдавливание составных свай при усилении фундаментов / А.С.Нестеров, В.А. Гриценко // Вестник СиБАДИ. – 2014. – №1 (35). – С. 55–69.
2. Открытый интернет источник: <http://www.svaisnab.ru>
3. Открытый интернет источник: [www.shpunt.su](http://www.shpunt.su)

*Андрей Сергеевич Нестеров – кандидат технических наук, доцент; ФГБОУ ВПО «СиБАДИ», e-mail: [kaf\\_igof@sibadi.org](mailto:kaf_igof@sibadi.org)*

*Виталий Алексеевич Гриценко – старший преподаватель; ФГБОУ ВПО «СиБАДИ», e-mail: [kaf\\_igof@sibadi.org](mailto:kaf_igof@sibadi.org)*

УДК 624.21.011.1:691.1

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОЩАТО-ГВОЗДЕВЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТОВ

В.А. Уткин, П.Н. Кобзев  
ФГБОУ ВПО «СиБАДИ»

**Аннотация.** *Статья посвящена внедрению в практику строительства мостов новых дощато-гвоздевых пролетных строений, отвечающих современным требованиям по грузоподъемности, надежности и долговечности. Представленные материалы свидетельствуют об эффективности предлагаемых решений.*

**Ключевые слова:** *дощато-гвоздевой блок, дощато-клееное пролетное строение, перекрестная деревоплита, брусчатая деревоплита, нагельно-болтовое соединение, грузоподъемность, надежность, долговечность.*

## IMPROVEMENT OF BOARD AND NAIL FLYING STRUCTURES OF BRIDGES

V.A. Utkin, P.N. Kobzev

**Abstract.** The article is devoted to the introduction of the practice of building bridges of new boardwalk nailed-span structures that meet modern requirements for load capacity, reliability and durability. The materials presented evidence on the effectiveness of the proposed solutions.

**Keywords:** boardwalk nailed -span block, boardwalk-glued span, crossed plastic wood, block plastic wood, doweled connection, capacity, reliability, durability.

Более 15 лет на кафедре «Мосты и тоннели» СибАДИ проводятся научно-исследовательские работы по «Совершенствованию конструктивно-технологических форм балочных пролетных строений с комбинированными пролетными строениями из древесины». Разработаны и успешно внедрены в Северных районах Омской области конструкции мостов с дощато-гвоздевыми пролетными строениями и пролетными строениями с составными бревенчатыми прогонами под современные нагрузки А11 и НК-80 [1].

Впервые конструкция пролетного строения [2] с коробчатыми дощато-брусчато-нагельно-гвоздевыми блоками (ДГБ) была применена в 2005 г. на мосту через р. Ушайра в Омской области [3]. В качестве главных несущих элементов конструкции были приняты 4 блока ДГБ и проезжая часть из поперечной брусчатой деревоплиты и ездового полотна из железобетонных плит ПДН. В настоящее время конструкция пролетного строения с ДГБ применена на целом ряде мостов [1], освоены технология изготовления, транспортировка и монтаж, подготовлены специалисты, способные выполнять необходимый комплекс работ. Рассматриваются перспективы более широкого использования ее в дорожном строительстве.

Основанием для этого послужили результаты десятилетней эксплуатации опытного моста через реку Ушайра с русловым пролетным строением из коробчатых дощато-гвоздевых блоков длиной 15 м и пойменными пролетами с составными бревенчатыми прогонами длиной 7,4 м.

Последние обследования моста в марте 2014 г. показали:

- свайные опоры из стальных пустотелых труб диаметром 720 мм с герметизированной полостью сохраняют проектное положение и размеры без следов коррозии и механических повреждений;
- древесина дощато-гвоздевых блоков и бревенчатых прогонов в отличном воздушно-сухом состоянии с обеспеченной в течение всего срока службы влажностью 10-14 % не имеет повреждений;
- гниению подвержены колесоотбойные брусья, концы поперечин под тротуарами, места сопряжений тротуарных досок с поперечинами, брусчатая деревоплита в месте механического повреждения изоляционного слоя из мостопласта;
- мероприятия по химической защите древесины не проводились.

Таким образом, предусмотренная проектом конструктивная защита основных несущих элементов пролетных строений от атмосферных воздействий обеспечила нужный режим эксплуатации, при котором низкая влажность конструкции не создает условий для загнивания. Из истории известны примеры, когда надежные конструктивные методы защиты деревянных мостов обеспечивают длительный срок их эксплуатации.

Новая конструкция в сравнении с известными дощато-гвоздевыми фермами позволила уменьшить строительную высоту, увеличить грузоподъемность, повысить долговечность, снизить материалоемкость и трудоемкость изготовления и монтажа дощато-гвоздевых пролетных строений.

С целью обоснования теоретических предпосылок было проведено экспериментальное исследование модели ДГБ в масштабе 1:10 [4]. В результате исследований установлено, что перекрестные доски поясов, закрепленные к поясным брускам под углом  $45^\circ$ , недостаточно включаются в совместную работу с ними. При этом оказалось, что при угле наклона досок к брускам  $30^\circ$  усилие в поясных досках возрастает до 32 % от полного продольного усилия в поясах. В конструкцию блока были внесены необходимые дополнения.

Натурные испытания дощато-гвоздевого блока и пролетного строения моста через р. Ушайра статической нагрузкой [2,5] показали, что конструкция пролетного строения обладает грузоподъемностью, удовлетворяющей требованиям современных нормативных документов и способна перекрывать равные с железобетонными балочными строениями пролеты.

Идея применения перекрестных досок в несущих элементах поясов дощато-гвоздевых конструкций указала на возможность использования многослойных плит из перекрестных досок в качестве проезжей части дощато-клееных пролетных строениях [6]. Исследования конструкции многоребристого пролетного строения моста из клееной древесины с учетом совместной работы многослойной перекрестной деревоплиты и балок [7] выявили высокую эффективность перекрестной деревоплиты, которая одновременно работает в поперечном и продольном направлении совместно с главными балками. Еще больший эффект был установлен при исследовании дощато-клееных пролетных строений с перекрестной плитой, поперечные слои досок которой расположены под углом  $90^\circ$  к балкам, а продольные совпадают с направлением балок [8,9]. Исследования показали, что клееное пролетное строение с деревоплитой, ориентированной досками по главным направлениям, обладает по сравнению с предыдущим аналогом [6,7] определенным (около 20 %) резервом грузоподъемности. В результате была предложена усовершенствованная конструкция дощато-гвоздевого пролетного строения из коробчатых блоков, в которых два слоя поясных досок имеют поперечно-продольную ориентацию [10].

На рисунке 1 изображено поперечное сечение пролетного строения из коробчатых блоков, на рисунке 2 – фасад дощато-брусчато-нагельно-гвоздевого блока, вид по А-А, на рисунке 3 - план блока, вид по Б-Б на рисунке 2. Пролетное строение составлено из нескольких коробчатых дощато-брусчато-нагельно-гвоздевых блоков 1, верхние и нижние пояса которых содержат состыкованные посредством стальных накладок 11 парные поясные бруска 5, скрепленные со стенками 12 нагельно-болтовыми соединениями 13, и два слоя 14 и 15 перекрестных досок, закрепленных к поясным брускам 5 гвоздевым забоем. Доски первого слоя 14 уложены перпендикулярно оси блока 1, доски второго слоя 15 – вдоль оси блока 1, а поперечная брусчатая деревоплита 2 уложена непосредственно на изолированную поверхность 3 блоков 1 и закреплена болтами 4 к поясным брускам 5. При этом брусчатая деревоплита 2 покрыта оклеечной гидроизоляцией 6, на которую уложена подуклонка 7 из пескобетона и ездвое полотно из железобетонных плит 8, отвод сточных вод с проезжей части обеспечен поперечным уклоном 9 и продольными лотками 10.

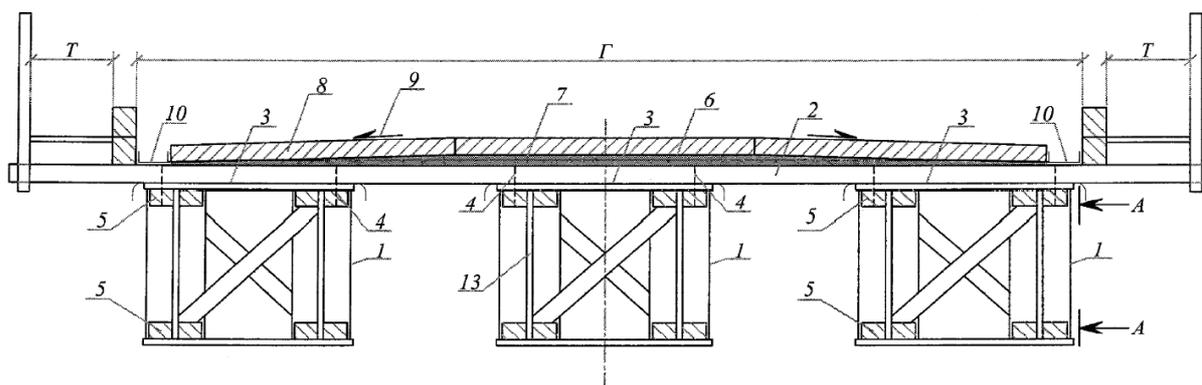


Рис. 1. Поперечное сечение пролетного строения из коробчатых блоков

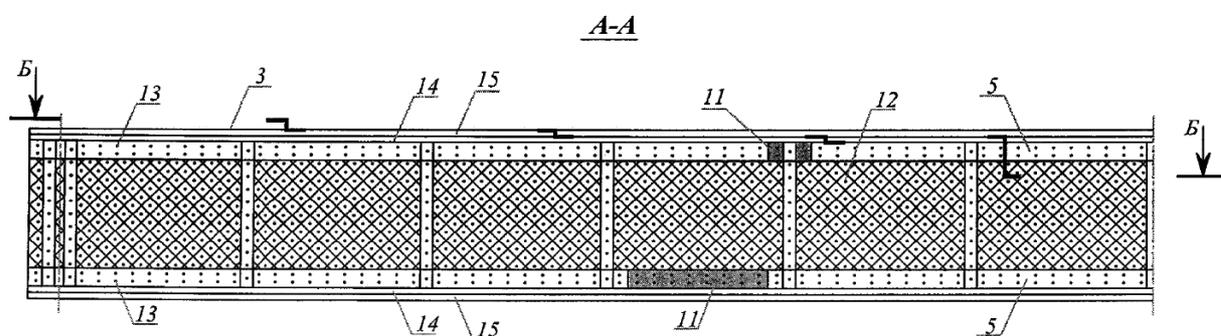


Рис. 2. Фасад дощато-брусчато-нагельно-гвоздевого блока, вид по А-А на рис. 1.

В составе пролетного строения каждый из коробчатых блоков работает на изгиб от части временной нагрузки в соответствии с законами упругого распределения. Брусчатые пояса 5 блоков 1 через посредство поперечного слоя досок 14 усилены слоем продольных досок 15, распределенных на всю ширину блока 1 на максимальном удалении от центра тяжести. При этом продольный слой досок 15 воспринимает усилия сжатия (растяжения) с максимальным для древесины расчетным сопротивлением, позволяя существенно увеличить несущую способность блоков.

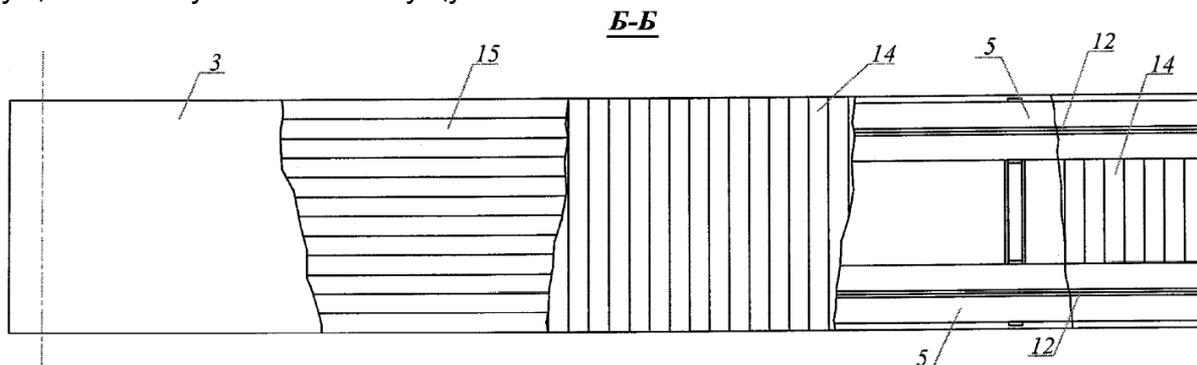


Рис. 3. План блока, вид по Б-Б на рис. 2.

Результаты расчетов стоимости изготовления и монтажа пролетных строений из ДГБ с досками поясов, ориентированными под углом  $30^\circ$  к продольной оси блоков, в сравнении с вариантом из железобетонных балок такой же длины были приведены ранее [1]. Результаты сравнения конструкции пролетного строения из коробчатых блоков с продольными поясными досками [10] с уже примененной на целом ряде построенных мостов [1] конструкцией, указывают на эффективность этой новой конструкции.

Предварительные расчеты и конструкторские проработки пролетного строения длиной 15 м при габарите Г 8,0+2×0,75 м и нагрузке А11 и НК-80 из коробчатых блоков с поперечно-продольной ориентацией поясных досок указали на возможность сокращения количества блоков в поперечном сечении с четырех до трех. При этом существенно изменились показатели материалоемкости рассматриваемых пролетных строений. Например, для пролетного строения из 4-х ДГБ длиной 15 м при габарите Г 8,0+2×0,75 м потребность в пиломатериалах составила  $81 \text{ м}^3$ , металла 10,45 т, а для пролетного строения из 3-х блоков –  $65 \text{ м}^3$  пиломатериалов и 6.5 т металла соответственно. Отметим, что в обоих случаях в качестве основания под покрытие из дорожных плит в указанный объем пиломатериалов входил объем (около  $25 \text{ м}^3$ ) брусчатой деревоплиты.

Таким образом, внедрение новой конструкции дощато-брусчато-нагельно-гвоздевого блока [10] с продольно-поперечной ориентацией поясных досок является примером инновационных конструктивных решений, основанных на исследовании свойств таких композитных материалов, каким является перекрестная деревоплита [11-17].

Следует отметить, что с целью снижения материалоемкости и трудоемкости конструкции, повышения защитных свойств и, следовательно, жизнестойкости и долговечности пролетное строение [10] может быть усовершенствовано. Недостаток этой конструкции заключается в неполноценном использовании железобетонных плит ездового полотна на воздействие временной нагрузки, в исключении их из работы по распределению нагрузки между блоками в поперечном направлении.

Взамен предлагается пролетное строение [18] составленное из установленных на опоры с учетом поперечного уклона проезжей части коробчатых дощато-брусчато-нагельно-гвоздевых блоков 1, объединенных поперечной железобетонной плитой 2, уложенной непосредственно на изолированную поверхность 3 блоков 1 и закрепленной болтами 4 к поясным брускам 5 (рис.4). Железобетонная плита 2 составлена из двух зеркально симметричных сборных блоков 2а и 2б, объединенных между собой по оси моста продольным швом 6 из монолитного железобетона. В поперечном направлении блоки 2а и 2б имеют скошенные кромки, формирующие деформационный шов на основе битумно-полимерной мастики. Железобетонная плита покрыта гидроизоляционным материалом типа «мостопласт», сверху которого уложено асфальтобетонное покрытие 10. Применяемая в качестве поперечной конструкции железобетонная плита, имея более высокую поперечную жесткость в сравнении с деревоплитой, позволяет снизить временную нагрузку на блок. Исключение из поперечной конструкции пролетного строения брусчатой деревоплиты приводит к существенному

снижению материалоемкости конструкции, уменьшению трудозатрат и стоимости строительства.

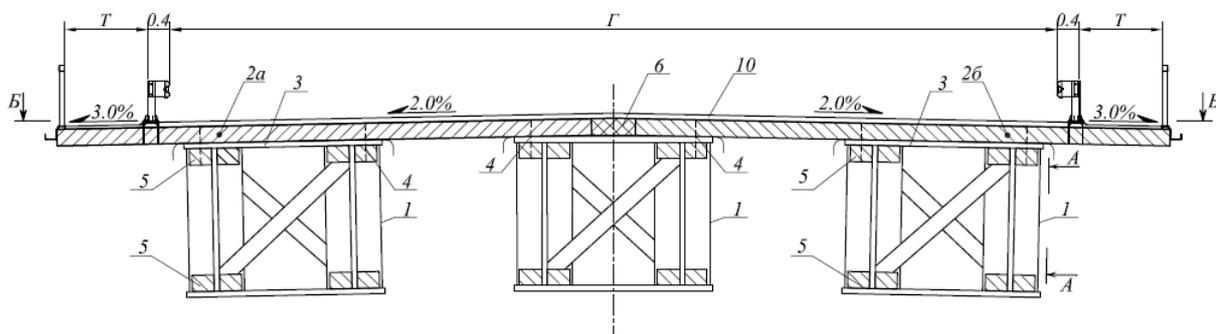


Рис 4. Пролетное строение с железобетонной плитой проезжей части

В заключении можно сделать следующие выводы:

1. В Омской области успешно внедрена в практику строительства эффективная конструкция дощато-гвоздевых пролетных строений для дорог IV и V технических категорий и дорог муниципальных образований с обеспечением расчетной грузоподъемности под нагрузку А11 и НК-80.

2. По данным КУ «УДХ Омской области» стоимость мостов с дощато-гвоздевыми пролетными строениями на 40-50% дешевле стоимости мостов с равными пролетными строениями из железобетонных балок.

3. В отличие от внедренных конструкций-аналогов предлагаемые усовершенствованные пролетные строения из коробчатых дощато-гвоздевых блоков с продольно-поперечной ориентацией поясных досок, имеют резерв грузоподъемности, позволяющий сократить число блоков в поперечном сечении при сохранении основных размеров и габаритов конструкции. Это стало возможным, благодаря результатам исследований авторов и изучению ими свойств многослойной перекрестной деревоплиты.

4. Замена брусчатой деревоплиты проезжей части рассматриваемых пролетных строений на железобетонную плиту позволяет дополнительно снизить общие затраты пиломатериала до 50% и, частично, - металлических крепежных изделий.

5. Конструктивная защита дощато-гвоздевых блоков от атмосферных воздействий железобетонной плитой проезжей части, безусловно, увеличит их жизнестойкость и долговечность. Вместе с тем, остаются обязательными мероприятия по химической защите и по повышению их огнестойкости.

6. Предварительные расчеты по применению предлагаемых пролетных строений указывают на их эффективность в пролетах от 15 до 24 метров. Естественно, возникает настоятельная необходимость в более глубоком изучении их работы на опытных мостах и конструкциях.

### Библиографический список

1. Уткин, В.А. О применении древесины для строительства мостов / В. А. Уткин, В.И. Пузиков, Б. В. Казанцев, М.Ю. Каретников //Дороги и мосты. – М.: Росдорнии. – 2014. – Вып.32/2. – С. 127-142.
2. Дощато-гвоздевое пролётное строение: патент RU 2169812 С1 РФ: МНПК E01D2/04 / В.А. Уткин, В.И. Пузиков; заявитель и патентообладатель СибАДИ. – заявка № 99121132 от 08.10.1999; опубл. 27.06.2001. – Бюл. № 24.-1с.
3. Уткин, В.А. Опыт внедрения новой конструкции дощато-гвоздевого пролетного строения в дорожном строительстве Омской области / В.А. Уткин, В.И. Пузиков, П.Н. Кобзев //Дороги и мосты. – М.: Росдорнии. – 2008. – Вып. 19/1. – С. 162-171.
4. Уткин, В.А. Экспериментальное исследование модели дощато-гвоздевого коробчатого блока / В.А. Уткин, П.Н. Кобзев, В.И. Пузиков, Е.Л. Тараданов //Строительные материалы. - 2005. - №10. – С.36-37.
5. Уткин, В.А. Испытание дощато-гвоздевой конструкции моста / В.А. Уткин, В.И. Пузиков, Б.В.Казанцев, П.Н. Кобзев // Автомобильные дороги и мосты. –Изд-во СибАДИ. – 2002. – №3. – С.26-28.
6. Дощато-клееное пролётное строение: патент RU 2204644 С2 РФ: МНПК E01D2/00 / В.А. Уткин, В.И. Пузиков, П.Н. Кобзев; заявитель и патентообладатель СибАДИ; заявка № 2001113605 от 23.05.2001; опубл. 20.05.2003.- Бюл. №21. – 1с.
7. Кобзев П.Н. Совершенствование конструкции и методики расчета многоребристого пролетного строения моста из клееной древесины с учетом совместной работы перекрестной деревоплиты и балок: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.11 / Кобзев Павел Николаевич; СибАДИ. – Омск, 2006. – 22 с.
8. Дощато-клееное пролетное строение: патент RU 2258110 РФ: МНПК E 01 D 2/04 / - В.А.Уткин, Г.М. Кадисов; заявитель и патентообладатель СибАДИ; заявка № 2003134339 от 26.11.2003; опубл. 10.08.2005. – Бюл. №22. – 7с.
9. Уткин В.А. Совершенствование конструкций пролетных строений автодорожных мостов из клееной древесины: автореф. дис. доктора. техн. наук: 05.23.11 / Уткин Владимир Александрович; СибАДИ – Омск, 2009. – 40 с.
10. Пролетное строение из коробчатых дощато-брусчато-нагельно-гвоздевых блоков: патент на изобретение № 2436889 РФ: МНПК E01D2/04 / В.А.Уткин, В.И. Пузиков; заявитель и патентообладатель СибАДИ; заявка № 2010114485 от 12.04.10; опубл. 20.12.2011. – Бюл.№ 35. – 5 с.
11. Уткин, В.А. К вопросу об исследовании перекрестной деревоплиты пролетного строения из клееной древесины / В.А. Уткин, П.Н. Кобзев // Вестник СибАДИ. – Омск: Изд. Дом «ЛЕО», 2004. – Вып. 1. – С.36-41.
12. Уткин, В.А. Исследование совместной работы перекрестной клееной деревоплиты и клееных балок пролетного строения / В.А. Уткин, П.Н. Кобзев // Современные проблемы совершенствования и развития металлических, деревянных,пластмассовых конструкций в строительстве и на транспорте: материалы III Международной научно-технической конференции. – Самара: СГАСУ, 2005. – С. 311-317.
13. Уткин, В.А. Пролетные строения из клееной древесины. Теоретические исследования свойств многослойной деревоплиты из перекрестных досок / В.А. Уткин // Проблемы оптимального проектирования сооружений: доклады I Всероссийской конференции. – Новосибирск; НГАСУ (Сибстрин), 2008. – С.404-412.
14. Уткин, В.А. Результаты экспериментального исследования многослойной перекрестной деревоплиты на изгиб / В.А. Уткин // Проблемы оптимального проектирования сооружений: доклады I Всероссийской конференции. – Новосибирск; НГАСУ (Сибстрин), 2008. – С.413-420.
15. Уткин, В.А. Обеспечение совместной работы перекрестной деревоплиты с ребрами в пролетных строениях из клееной древесины / В.А. Уткин // Промышленное и гражданское строительство. – 2008. – №3. – С.40-41.
16. Уткин В.А., Кобзев П.Н. К вопросу об исследовании многослойной клееной деревоплиты из перекрестных досок на изгиб / В.А. Уткин, П.Н. Кобзев // Промышленное и гражданское строительство. – 2009. – №7. – С.51-53.

17. Уткин В.А. Совершенствование конструкций пролетных строений автодорожных мостов из клееной древесины: автореф. дис. ... доктора техн. наук: 05.23.11 / Уткин Владимир Александрович; СибАДИ – Омск, 2009. – 40 с.

18. Пролетное строение из коробчатых дощато-брусчато-нагельно-гвоздевых блоков с железобетонной плитой: решение о выдаче патента на изобретение от 08.10.2015: /В.А.Уткин, В.И. Пузиков; Б.В.Казанцев, П.Н. Кобзев; заявитель и патентообладатель СибАДИ; заявка № 2014136865 от 10.09.14. – 10 с.

*Уткин Владимир Александрович – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Мосты и тоннели» ФГБОУ ВПО «СибАДИ»; e-mail: prof.utkin@mail.ru*

*Кобзев Павел Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Мосты и тоннели» ФГБОУ ВПО «СибАДИ».*

## РАЗДЕЛ IV ЭКОНОМИКА

---

УДК 629.113

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКА ЗАЯВОК НА СЕРТИФИКАЦИЮ ОТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

М. К. Паравян  
ФГБОУ ВПО «СибАДИ»

**Аннотация.** В данной статье рассматривается алгоритм моделирования потока заявок на сертификацию от автотранспортных предприятий. Данный алгоритм предназначен для улучшения работы органа по сертификации, а именно для обработки заявок и документации по проведению сертификации.

**Ключевые слова:** автотранспортное предприятие, заявка на сертификацию, добровольная сертификация на автомобильном транспорте (ДС АТ), орган по сертификации.

### MODELING THE FLOW OF REQUESTS FOR CERTIFICATION FROM TRUCKING COMPANIES

M. K. Paravyan

**Abstract.** This article describes the algorithm of flow simulation applications for certification from trucking companies. This algorithm is designed to enhance the performance of the certification body, namely for the processing of applications and documentation for certification.

**Keywords:** transportation company, application for certification, voluntary certification for road transport (SJ AB), certification body.

Система ДС АТ является основой добровольной сертификации на автомобильном транспорте (ДС АТ), которая обеспечивает качество и безопасность автомобильного транспорта.

Основную цель создания и функционирования системы ДС АТ можно определить как – контроль качества и эффективности функционирования автомобильного транспорта России. А также - повышение конкурентоспособности продукции, услуг, работ автомобильного транспорта. И ещё деятельностью добровольной сертификации на автомобильном транспорте является - повышение доверия потребителей к реализуемым на автотранспортом рынке продукции, услугам, работам конкретных изготовителей (продавцов, исполнителей) [4].

Достижение целей Системы ДС АТ обеспечивается за счет обеспечения необходимого уровня объективности и достоверности результатов сертификации путем подтверждения показателей качества продукции, услуг, работ авто-

мобильного транспорта органами по сертификации, аккредитованными в Системе ДС АТ.

Объектом добровольной сертификации в системе ДС АТ являются - продукция, процессы производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работы и услуги, и ещё системы качества и производства используемые или реализуемые в сфере автомобильного транспорта [1].

Применение Системы ДС АТ осуществляется совместно с правилами сертификации однородных объектов автомобильного транспорта, конкретизирующими и развивающими положения Системы ДС АТ в части: перечня сертифицируемых объектов автомобильного транспорта; нормативных документов, устанавливающих требования к объектам сертификации и методам их контроля; организационной структуры, а также процедур сертификации и их документального подтверждения [2].

Формализация описания органа по сертификации описывается с использованием понятия абстракции на основе модели черного ящика, являющейся основным методом, принятым в теории операций. Абстрактная модель описания органа по сертификации приведена на рисунке 1.

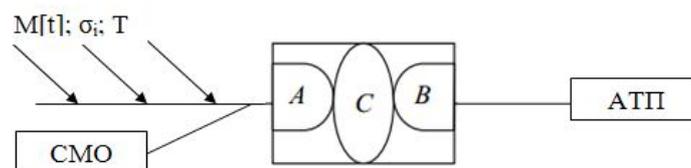


Рис. 1. Абстрактная модель органа по сертификации с позиции подачи теории вероятности

Разработан алгоритм моделирования потока заявок на сертификацию от автотранспортных предприятий.

На основе данного алгоритма можно разработать систему моделирование потока заявок на сертификацию от автотранспортных предприятий.

*Область применения алгоритма* является область применения данного алгоритма моделирования потока заявок на сертификацию от автотранспортных предприятий является телефония, связь и передача данных. Предложенный алгоритм предназначен как для улучшения работы органа по сертификации, а именно обработка заявок и документации по проведению сертификации

Анализ объектов подлежащих сертификации на предмет очередных сертификационных мероприятий можно представить виде блок-схемы алгоритма заявок на сертификацию от автотранспортных предприятий.

В начале алгоритма берём порядковый номер  $i = 1$  сертификационной услуги равный 1 (блок 1).

Из базы данных (блок 2) по индексу  $i$  выбраны значения -  $M[t]; T; \sigma_i$ .

В блоке 3 предусмотрена выборка из базы данных значений -  $M[t]; \sigma_i; T$  приведённых по  $i$  (номеру сертификационной услуги). Далее происходит формирование времени проведения сертификационной услуги -  $t_i = \text{rnd}(20) + 5$ .

В блоке 4 приводится сравнение  $t_i$  (времени проведения сертификационной услуги) и  $T$  (интервала моделирования Алгау).

Если  $t_i < T$ , то происходит переход к блоку 7, формирующий случайное число в диапазоне от 0 до 10.

В блоках 8, 9 и 10 происходит формирование константы  $k$  в зависимости единицы ( $k = -1$  или  $1$ ) в зависимости от результатов сравнения случайного числа  $\text{rnd}$  (10).

В блоке 11 происходит увеличение текущего времени  $i$  с учётом  $M[t]$ ;  $\sigma_i$ ;  $T$  и запись текущего адреса  $i$  в массив  $T$  (записывается первый номер сертификационного документа (заявки на сертификацию) по адресу  $T$ ). Далее происходит передача управления в блок 4, а потом передача управления в блоки 7, 8 (9, 10 и 11) и запись этого же номера сертификационного документа (заявки на сертификацию) уже по другому адресу массива  $T$ . Такой интеграционный процесс заканчивается, если нарушается условие записанное в блоке 4.

При этом происходит передача управления в блок 5, который передаёт управление в блок 6 при условии, если текущий номер сертификационного документа (заявки на сертификацию) меньше общего их числа  $n$ .

В блоке 6 происходит формирование нового адреса сертификационного документа (заявки на сертификацию) по которому из блока 2 выбирается соответствующее этому адресу  $M[t]$  и  $\sigma_i$ , а потом происходит управление в блоках 4 и 7 (9, 10 и 11) в результате формируются новые адреса массива  $T$  в которые записывается один и тот же выбранный адрес сертификационного документа (заявки на сертификацию).

Процесс записи адресов сертификационного документа (заявки на сертификацию) заканчивается, если  $i$  превышает  $n$ , при этом происходит передача управления в блок 12 осуществляющих получение статистических параметров модели возникновения сертификационных документов (заявок на сертификацию) в канале обслуживания.

Далее в блоках 13 – 16 – была выбрана схема сертификации; проведена сама работа по сертификации и происходит выдача самого сертификата соответствия, и заканчивается всё инспекционным контролем.

Алгоритм моделирования потока заявок на сертификацию от автотранспортных предприятий представлен на рисунке 2 [3]. Данный алгоритм предназначен для определения статистических параметров возникновения заявок на входе органа по сертификации: в заданном интервале моделирования  $M$  [1] и  $M$ [2].

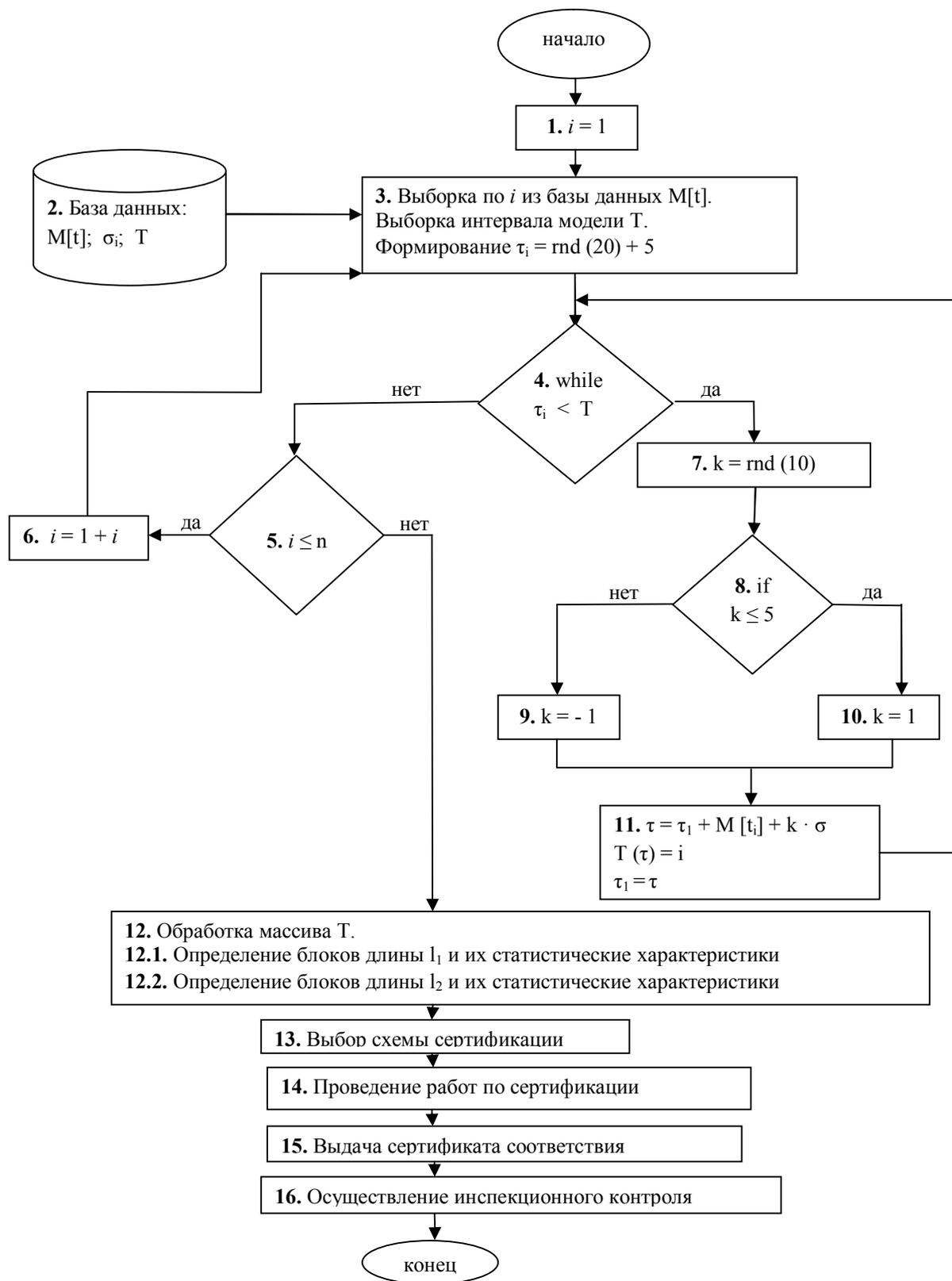


Рис. 2. Блок схема алгоритма моделирования потока заявок на сертификацию от автотранспортных предприятий

### Библиографический список

1. Положение о системе добровольной сертификации на автомобильном транспорте (ДС АТ). – Введ. 2001-12-07. – М.: Министерство транспорта РФ, 2005. – 31 с.
2. Бондаренко, В.А. Лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте: учеб. пособие. - 2-е изд. // В.А.Бондаренко, Н.Н. Якунин. – М.: Машиностроение, 2004. – 496 с.
3. Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 19187 «Алгоритм моделирования потока заявок на сертификацию от автотранспортных предприятий» авторы - Паравян М.К., Пустобаев В.П.; ФГБОУ ВПО «СибАДИ».
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 65-2000 Государственный стандарт Российской Федерации. Общие требования к органам по сертификации продукции и услуг – Введ. 2000-07-07. – М.: Госстандарт России, 2000. – 25 с.

Паравян Марьяна Карапетовна – инженер ФГБОУ ВПО «СибАДИ». e-mail: marianna00788@mail.ru.

УДК338.46

## ВЫБОР АУТСОРСИНГА И ИНСОРСИНГА В УПРАВЛЕНИИ ЗАТРАТАМИ

С.М. Хаирова, М.К. Шушубаева  
ФГБОУ ВПО «СибАДИ»

**Аннотация.** В статье рассмотрены преимущества как инсорсинга, так и аутсорсинга для снижения затрат производства. Определено, что для совершенствования функционального моделирования деятельности сервисной службы на основе методологии IDEF1 необходимо внедрение информационно-управляющих систем.

**Ключевые слова:** инсорсинг, аутсорсинг, управление затратами, информационно-управляющие системы для промышленных предприятий.

### CHOICE OF OUTSOURCING AND INSOURCING IN MANAGEMENT OF EXPENSES

S. M. Hairova, M. K. Shushubayev

**Abstract.** In article advantages as insourcing, and outsourcing for decrease in expenses of production are considered. It is defined that improvement of functional modeling of activity of customer service on the basis of methodology of IDEF1 requires introduction of management information systems.

**Keywords:** insourcing, outsourcing, management of expenses, management information systems for the industrial enterprises.

В условиях формирования рыночной экономической системы в нашей стране происходит значительное изменение в отношении к показателю прибыли в пользу возрастания его роли в хозяйственном механизме, поскольку в рыночных условиях прибыль выступает не только основным источником развития хозяйственной деятельности любого предприятия, но и является стимулом практически любой хозяйственной деятельности.

В последнее время российский менеджмент стал осознавать необходимость управления затратами и в связи с этим начал с пониманием относиться к методам воздействия на затраты предприятия, используемых на зарубежных предприятиях. Инструменты управления затратами могут быть как тактические в рамках текущего менеджмента, так и стратегические. К последним относятся такие кажущиеся радикальными меры, как аутсорсинг и инсорсинг. Ряд ученых определяют аутсорсинг как: «Перевод функций и активов внутреннего подразделения или самих этих подразделений организацию поставщика услуг, предлагающего оказывать некую услугу в течение определенного времени по оговоренной цене».

Аутсорсинг позволяет заменить часть постоянных затрат в переменные, что при низкой загрузке подразделений предприятия явно оправдано. Также следует понимать, что фирма, предоставляющая услуги аутсорсинга, является центром знаний и опыта и может выполнять соответствующие функции профессионально, в отличие от отдельных предприятий.

Аутсорсинг и инсорсинг – это две одновременно разные и похожие управленческие технологии. Оба метода направлены на снижение затрат на неиспользуемую мощность. Разница между ними следующая: аутсорсинг позволяет затратам быть гибкими при изменении объема производства услуг, а инсорсинг – сохраняет затраты постоянными, но продает при этом на внешний рынок неиспользуемую мощность [1].

Аутсорсинг часто рассматривается как инструмент сокращения затрат, а также способ, дающий предприятию возможность сконцентрироваться на небольшом количестве видов деятельности.

Системная подготовка решений об аутсорсинге может производиться на основе учета затрат по видам деятельности (метода Activity Based Costing – ABC).

ABC метод, используя информацию о стоимости процесса (или вида деятельности) и его загруженности, дает информацию, необходимую при подготовке решений об аутсорсинге и инсорсинге.

Для анализа потенциального решения об аутсорсинге нам может понадобиться информация о соответствии внутренних отделов организаций и конкретных видов аутсорсинговых услуг. Эти данные отражены в следующей таблице:

Таблица 1 – Соответствие подразделений и аутсорсинговых услуг

Вид внутреннего подразделения	Вид аутсорсинговой услуги	Поставщики аутсорсинговых услуг
Отдел ИТ	Аутсорсинг ИТ, в т.ч. поддержка сетей, разработка и поддержка ПО	Разработчики ПО, системные интеграторы, крупные аутсорсинговые компании
Отдел HR	Подбор кадров, оценка персонала	Кадровые агентства,
Штатные уборщики	Услуги по уборке	Клининговые компании
Отдел расчетов с дебиторами (финансовый отдел)	Услуга факторинга	Банки, факторинговые компании
Отдел расчета зарплаты	Внешний расчет з/п	Аутсорсинговые компании
Бухгалтерия	Ведение бухгалтерии и сдача отчетности	Аудиторские компании

Продолжение Таблицы 1

Отдел внутреннего аудита	Внешние аудиторы по индивидуальному заданию	
Отдел маркетинга	Внешние подрядчики по маркетингу	Консалтинговые компании и рекламные агентства
Собственный автопарк	Внешний перевозчик	Автопарки, фирмы-экспедиторы
Собственный центр приема звонков	Внешний Call –центр	Аутсорсинговые компании
Центр сбора оперативной информации	Внешний поставщик информации,	Информационные агентства, аутсорсинговые компании

Перед тем, как осуществить решение об аутсорсинге, фирма должна решить, что будет для нее выгоднее – производить данную услугу, бизнес-процесс, или товар самой, или поручить сторонней организации. Фирмы принимают решение об аутсорсинге на основе как экономических, так и не экономических соображений. Одно из неэкономических факторов – это является ли рассматриваемый вид деятельности стратегическим или стандартным.

Стратегические виды деятельности представляют сферы ключевой компетенции предприятия, как например, знание дизайна продукта или навык в производстве. Благодаря этим видам деятельности компания способна выделиться на рынке своим продуктом или предложить на рынок продукт по более низкой цене. Связь компаний со своими стратегическими видами Деятельности является долгосрочной. Стандартные виды деятельности не дают ни дополнительной дифференциации, ни конкурентного преимущества. Этот вид деятельности может быть закуплен у более эффективных с точки зрения издержек поставщиков, позволяя фирме сфокусировать свой капитал и человеческие ресурсы на более стратегических направлениях.

Для принятия решения об аутсорсинге достаточно использовать классическую модель принятия решения покупать или производить. Понятия покупать эквивалентно использованию услуг внешнего поставщика. Понятие производить эквивалентно наличию соответствующего внутреннего подразделения.

Цена, по которой предприятие имеет возможность «покупать», диктуется рынком соответствующих услуг. Цена же, по которой предприятия имеет возможность производить обуславливается ценой ресурсов, поставленных на предприятия для обеспечения работы соответствующего подразделения. То есть цена, по которой предприятие имеет возможность производить, обуславливается стоимостью определенного вида деятельности или процесса на предприятии. Как мы уже знаем, ABC система позволяет нам рассчитывать данные показатели. ABC система позволяет определить стоимость всего вида деятельности, а также стандартную ставку драйвера затрат, рассчитанную из практической мощности. При рассмотрении решений об аутсорсинге необходимо учитывать следующие факторы: планируемый интервал мощности загрузки внутреннего подразделения; внешнюю цену услуги; величину затрат на содержание внутренних подразделений при различных уровнях загрузки (ступенчатые затраты); расчетные величины стандартной и средней ставки драйвера затрат.

С точки зрения интерпретации информации о стоимости и использовании видов деятельности, выдаваемой ABC системой, в отношении аутсорсинга можно выделить два основных случая принятия положительного решения:

1) когда ставка драйвера затрат, рассчитанная исходя из практической мощности процесса, значительно превышает внешнюю цену аналогичного вида деятельности – тогда аутсорсинг проводится по причине неэффективности вида деятельности при осуществлении его внутри предприятия;

2) когда существует нерегулярный спрос на данный вид деятельности и периодически образуются значительные затраты на неиспользуемую мощность – тогда аутсорсинг проводится исходя из соображения сокращения затрат на неиспользуемую мощность.

При выборе решений о инсорсинге необходимо четко представлять его сущность. Инсорсинг – это расширение деятельности предприятия или подразделения для дополнительной загрузки имеющихся мощностей или активов.

Инсорсинг позволяет предприятиям снизить издержки неиспользуемой мощности. Примером инсорсинга у предприятия, обладающего зданием, является сдача части здания в аренду по рыночной цене. Примером инсорсинга у предприятия, обладающего собственным складом, является, например, принятие на хранение товаров сторонних лиц на период, когда склад не используется предприятием. Таким образом, инсорсинг может сезонный характер.

Инсорсинг происходит по двум причинам:

1) инсорсинг по причине наличия временной избыточной мощности (это решение базируется на низких предельных издержках при увеличении драйвера загрузки процесса);

2) инсорсинг по причине наличия конкурентного преимущества (наличие эффективного процесса, наличие уникального ресурса, базы данных, технологии);

Инсорсинг во втором случае – по причине наличия конкурентного преимущества во многом схож с инсорсингом в первом случае. Отличие заключается в том, что неиспользуемая мощность в первом случае характеризуется величиной операций определенного процесса. В данном же случае неиспользуемая мощность характеризуется наличием альтернативных направлений использования конкурентного преимущества – то есть здесь следует использовать концепцию иерархичности затрат. Приведем несколько примеров инсорсинга во этом случае: использование базы данных клиентов, полученной при продажах определенного вида товара для продаж или продвижения другого товара; использование ноу-хау или уникальных кадров, первоначально предназначенных для одного вида деятельности, для другого вида деятельности.

Информация, необходимая для рассмотрения решения об инсорсинге включает в себя: стоимость вида деятельности и его практическую мощность, величину стандартной ставки драйвера затрат; информацию о фактической мощности, уровне загрузки, и таким образом издержках о неиспользуемой мощности; информацию об альтернативах продажи неиспользуемой мощности и их экономических параметрах.

Данная информация может быть легко получена из ABC системы, используемой на предприятии. Инсорсинг позволяет организации сократить издержки на неиспользуемую мощность или извлечь дополнительную прибыль из конкурентного преимущества.

Так, исследование Бартелеми основано на тщательном изучении 91 попытки осуществления аутсорсинга в компаниях Северной Америки и Европы. В своей работе автор приходит к выводу, что большинство неудавшихся попыток перехода на аутсорсинг связано с одними и теми же ошибками предприятий. Так, выбор операций, которые лучше других могут осуществляться внешним поставщиком, требует глубокого понимания источников конкурентного преимущества предприятия. Чтобы достичь высокой эффективности, компания зачастую использует редкие, трудные для имитации и подмены дорогостоящие ресурсы и возможности. Основанные на них (ключевые) операции предприятия не могут передаваться на аутсорсинг, так как компания рискует утратить конкурентные преимущества и стать безликой деловой единицей.

Залог успешного аутсорсинга заключается в верном выборе поставщика. В литературе приводится немало критериев успешного отбора таких компаний. Необходимо различать жесткие и мягкие требования. Первые вполне ощутимы, их нетрудно при желании проверить. Жесткие требования отражают способность поставщиков предоставлять недорогие технически передовые решения. Существенными критериями отбора также являются деловой опыт и финансовая устойчивость. Мягкие критерии субъективны. Их невозможно верифицировать, и они могут меняться по обстоятельствам. Немаловажные мягкие критерии при отборе поставщика — культурная близость компании-поставщика, нацеленность на постоянное совершенствование, гибкость и готовность к установлению долговременных отношений.

Для успешного аутсорсинга необходим хороший контракт, который помогает установить баланс между силами поставщика и клиента. Не уделять должного времени согласованию договора, делая вид, что отношения партнерства с поставщиком расставят все по местам, — значит допустить непростительную ошибку. Работа по составлению удачного договора важна всегда, поскольку позволяет партнерам сформировать ожидания и подготовиться к достижению целей на краткосрочную перспективу.

Эффективное управление персоналом имеет важное значение, так как обычно сотрудники видят в аутсорсинге недооценку их навыков. Это может привести к массовому исходу специалистов уже к моменту принятия решения об аутсорсинге. Компании, изучающие возможности передачи своих функций на субподряд, должны учесть две связанные кадровые проблемы. Во-первых, на своем месте должны остаться основные сотрудники предприятия и руководство должно найти способы их мотивации. Во-вторых, следует сохранить лояльность специалистов, которые переходят под начало компании-поставщика.

Когда эффективность операций предприятия невысока, руководители нередко испытывают соблазн передать их на аутсорсинг. Если неэффективность работы связана с недостаточным эффектом масштаба или отсутствием необходимого опыта, аутсорсинг имеет смысл. Если неэффективность обусловлена плохим руководством, то аутсорсинг не всегда правильное решение. Клиенту в аутсорсинговом проекте чрезвычайно важно не ослаблять контроль над порученными поставщику операциями. Решающее значение имеет удержание аутсорсинговых работ в русле единой корпоративной стратегии. И хотя навыки поставщика в управлении очень важны, они должны быть подкреплены техническими умениями. Если никто в компании не может оценить технологические новации, то компанию, обратившуюся к аутсорсингу, ждет неудача.

Клиенты аутсорсинговых проектов обычно уверены, что могут оценить, позволит ли аутсорсинг добиться экономии средств. Однако они нередко упускают из виду издержки, способные нанести ощутимый ущерб усилиям по переходу на аутсорсинг. Экономия на издержках, связанных с осуществлением транзакций, предполагает два основных типа скрытых аутсорсинговых затрат. Во-первых, это затраты на поиск поставщика аутсорсинга и заключение договора, то есть затраты на накопление информации для выявления и оценки подходящих поставщиков, а также расходы на проведение переговоров и составление контракта на аутсорсинг. Во-вторых, это затраты на управление взаимодействием с поставщиками аутсорсинговых услуг, включая мониторинг подписанных соглашений для обеспечения соблюдения поставщиками их обязательств, наложение санкций на фирмы-поставщики, нарушившие контракт, а также согласование изменений в содержании договоров при непредвиденных обстоятельствах.

Многие руководители с неохотой думают об окончании договора аутсорсинга. Поэтому им часто не удается предусмотреть стратегию выхода (то есть смену поставщика или реинтеграцию переданных на субподряд операций). Отношения аутсорсинга можно трактовать как континуум, где на одном конце — долгосрочные отношения, инвестиции в которые делают оба партнера или хотя бы один из них. Продление договора с одним и тем же поставщиком дает серьезные преимущества, поскольку смена поставщика или реинтеграция операций могут повлечь немало трудностей. На другом конце того же континуума — отношения в духе рынка, когда клиент имеет выбор из многих поставщиков и может замещать одну фирму-поставщика другой, не испытывая существенных затрат или неудобств. При этом пролонгация договора с тем же поставщиком не несет в себе никаких фактических преимуществ.

Сегодня аутсорсинг распространился на ключевые виды деятельности компаний, такие как ИТ, телекоммуникации, логистика и финансы. Все интенсивнее развиваются сложные разновидности аутсорсинга. Исторически аутсорсинг был ограничен базовыми функциями поддержки: обслуживанием, контролем и др. Сильнее всего на результат аутсорсинга влияют составление неудачного договора и ослабление контроля над работой поставщика. В то же время неспособность предусмотреть стратегию прекращения отношений не позволяет надежно различать успехи и неудачи, возможно, по той причине, что планирование прекращения отношений становится необходимым лишь в случае смены поставщика или реинтеграции переданных на субподряд операций. Подобных рисков довольно много и они все, по сути, определяют ограничения аутсорсинга. Директора по информационным технологиям фирм, принимавших решение об аутсорсинге, испытывали необычайное чувство опасности, однако процесс было трудно остановить.

Если в производственной деятельности ИТ-отдел показывает низкие результаты, компания, очевидно, захочет передать его функции на субподряд третьей организации. Это будет справедливо независимо от того, реальны низкие результаты или надуманны, рационально видение топ-менеджмента или основано на эмоциях. Но если ИТ-функциями неэффективно управляли в самой компании, то сумеют ли ИТ-менеджеры проявить себя хоть сколько-нибудь лучше в управлении внешним поставщиком? Действительно, желает ли высшее руководство организации делиться преимуществами усовершенствования

управления с рынком? С началом проекта по аутсорсингу руководить ИТ-услугами, которые оказывает внешняя организация-поставщик, совсем не так просто. Последняя необязательно работает лучше, а потому фирма должна развивать собственное управление навыками поставщика и утихомиривать сотрудников. В итоге чтобы сократить исходные риски по аутсорсингу, компания изначально должна уметь руководить ИТ-службой.

Одним из аргументов в пользу перехода на аутсорсинг является возможность найти в специализированных ИТ-компаниях более квалифицированных сотрудников. И хотя это возможно, компании, предоставляющие сравнительно новые услуги в сфере ИТ, не обязательно имеют самых компетентных специалистов или солидный опыт такой работы. Гораздо хуже может быть то, что в соответствии с договором об управлении ИТ-активами предприятия, подписанным даже с самым авторитетным поставщиком, к последнему может переходить и персонал клиентской организации. Заметим, что передача слабых внутренних кадров с последующей необходимостью повторно иметь дело с этими же сотрудниками, на сей раз как с персоналом фирмы-поставщика, не решает проблемы. Риск только усилится, если часть крупнейших аутсорсинговых контрактов инициируется для перевода к поставщикам ИТ-персонала, который сопротивляется новациям и недостаточно эффективен. Однако самый серьезный риск может возникнуть, когда крупный аутсорсинговый контракт выигрывает один из ведущих поставщиков. Тогда специалисты по найму любой ценой стараются найти кого-то, кто сможет управлять этим только что переданным на аутсорсинг огромным по размеру хозяйством, или кого-то, кто обладает опытом управления договорными отношениями и в состоянии возглавить быстро растущее подразделение аутсорсинга. Если соискателем на вакансию окажется человек, работающий в компании, решившей передать активы на аутсорсинг, то велик шанс, что его сможет удержать собственная компания или он предпочтет работать в другой клиентской организации, где его опыт будет востребован больше. Смягчить такие риски при подписании контракта на аутсорсинг в какой-то мере может продуманная кадровая политика. Впрочем, способных ИТ-специалистов немного, а значит, не исключается, что их захочет сохранить в штате заказчик по договору либо они решат уйти на новое место.

Если компания переходит на аутсорсинг ИТ-услуг, пытаясь снизить свои расходы или сконцентрироваться на основном бизнесе, предполагается, что ее будущие потребности и шаги ясны и очевидны. Однако если на аутсорсинг фирму толкают ее затраты или заявленной компанией целью является замена постоянных издержек на переменные, то существует вероятность того, что в жертву будут принесены важнейшие компетенции или возможности предприятия. Рынок ИТ-услуг способен предложить больше различных служб, чем любая из корпораций. Поэтому неясные будущие потребности предприятия можно будет удовлетворять по мере их появления.

Когда компания передает ИТ-службу на аутсорсинг сторонней организации, как убедиться, что поставщик умеет работать с современными технологиями? Если цель сделки по аутсорсингу в снижении объема расходов, то есть надежда не только на уменьшение расходов, которые фирма несет сейчас, но и на их дальнейшее сокращение благодаря обучению сотрудников и обновлению технологий. На деле компания может изначально заставить поставщика совершенствовать свою работу по условиям договора или осуществлять согласова-

ние улучшений при ежегодном пересмотре контракта. Впрочем, если багаж умений поставщика не растет, потенциал снижения издержек теряется, и даже если проводить дальнейший анализ рынка, то выбор цели перестанет быть оптимальным.

ИТ-операции и развитие ИТ всегда включают элемент неопределенности. Пользователи не уверены в своих нуждах, новые технологии сопряжены с риском, требования со стороны бизнеса изменяются, внедрение не обходится без сюрпризов. Принятый в управлении проектами режим, который требует не вносить изменений в спецификации и оставаться в строгих рамках времени и бюджета, может привести к созданию приложений, не способных достичь предела своих возможностей или провоцирующих конфликты специалистов и пользователей. Поэтому следует всячески избегать аутсорсинговых контрактов, включающих такие конкретные положения. В то же время контракт должен быть точным, полным, стимулирующим работу, сбалансированным и гибким. Желание платить за гибкость в построении отношений будет разумнее, чем составление соглашения с жесткими ограничениями и пунктами о штрафных неустойках, судьбу которого будет решать судебное заседание.

Если целью проекта по аутсорсингу является снижение расходов, компания обычно надеется на скорые позитивные изменения в денежных потоках и долгосрочную экономию. Однако есть пара тревожных обстоятельств. Бизнес, во-первых, недооценивает затраты первой фазы проекта, включающие расходы по реорганизации деятельности, смене оперативной площадки и более продолжительной, чем планировалось, передаче обязанностей или параллельной работе, а во-вторых, занижает расходы на управление. Компании часто не думают о том, что управленческие ресурсы и время, которые стоят денег, требуют учета. Как следствие, подсчет издержек на управление ведется довольно редко.

Обычно изучение возможностей ИТ осуществляется через опыт. Организации стремятся изучать управление ИТ путем действий, не принимая во внимание проблемы до тех пор, пока не ощутят их на практике. Руководители склонны определять, насколько важны приложения (или инфраструктура), в процессе их использования и выявления новых возможностей для развития. Многие стратегические ИС создавались эволюционным путем. В итоге совокупность таких систем часто формируется по мере изучения их возможностей и изменения контекста и потребностей бизнеса. Причин тому, чтобы внешняя организация не имела права обслуживать, развивать или перестраивать приложение, отнесенное к стратегическим ресурсам, конечно, не существует. Однако в прочих областях бизнеса ответственность за стратегические активы делегировать поставщикам не так просто.

В долгосрочном плане организации стремятся поддерживать способность к инновациям в ИТ-сфере, поскольку постоянно возникают новые способы предоставления ИТ-услуг и применения ИТ в бизнесе. Если компания передала ИТ-службу на аутсорсинг, сократив персонал, это может снизить ее новаторские возможности. Инновации требуют достаточных — с резервным запасом — ресурсов, изменчивых и органичных процессов, умения ставить эксперименты и творческого начала. Всего этого работа с внешним поставщиком не гарантирует.

Несколько лет назад, когда ИТ-специалисты и пользователи не понимали друг друга, в некоторых компаниях была учреждена роль посредников, или «переводчиков» между ними. Занимая должности бизнес-аналитиков, менеджеров

по работе с клиентами или специалистов по связям с подразделениями, обслуживающими системы, они вырабатывали подходы, помогающие понять нужды пользователей и передать их специалистам ИТ-отдела, параллельно излагая одним проблемы в деятельности других. Аналогично при переходе на аутсорсинг оставшийся персонал ИТ-службы может выступать в роли консультантов или посредников между компаниями-поставщиками и линейным руководством организации. К сожалению, на практике роль связующего звена зачастую приводит лишь к сохранению разобщенности и усилению непонимания сторон.

Многое в ИТ-сфере не поддается выделению и отделению. Современные ИС все более интегрированы и взаимосвязаны, а потому возникают проблемы с определением зон ответственности различных поставщиков или сфер интересов поставщика и клиента.

По сути аутсорсинг представляет на ИТ-рынке сторону предложения. Рынок способен обеспечить в основном сопровождение и разработку ИТ-систем, предоставление ИТ-услуг и обучение в ИТ-сфере. Вместе с тем его участники не столь сильны в том, чтобы предложить клиенту приемлемые новаторские идеи, продемонстрировать необходимую для развертывания систем приверженность делу и обеспечить прибыльность ИТ. Поэтому реальная проблема аутсорсинга в том, что он решает, как пользоваться ИТ, и не говорит, что именно следует делать. Он отвечает за предложение, не отвечая за спрос, а отнимая значительные управленческие ресурсы и время руководителей предприятий, может непреднамеренно стать еще одной формой неэффективного управления, а не источником прибыли, поскольку не будет служить долговременному успеху.

Выявлению рисков информационного аутсорсинга посвящена и работа Бали и Райварда. В ней авторы определяют риски как факторы, влияющие на получение нежелательных результатов. Чем более определен каждый фактор в структуре ИТ-аутсорсинга, тем выше вероятность конкретного результата. Как только становится известным перечень факторов, в дело вступает механизм управления риском, когда действуют способы сокращения потерь, связанных с конечным результатом, или за счет снижения самих факторов риска уменьшается вероятность таких результатов. В аутсорсинге ИТ-функций можно выделить четыре нежелательных результата и связанные с ними последствия и факторы риска.

Зависимость — нежелательный результат, который вызывают такие факторы риска, как крайне специфический характер используемых активов, малочисленность компаний-поставщиков и недостаточный опыт клиента в подписании аутсорсинговых контрактов. Последствия зависимости — рост затрат и ухудшение обслуживания. Предложенные механизмы противодействия — установление взаимозависимости и параллельная реализация ИТ-функций по двум различным каналам.

Дорогостоящие корректировки контракта — нежелательный результат, который вызывают такие факторы риска, как высокая степень неопределенности действий и непредвиденные изменения. Последствия корректировок контракта — рост затрат и ухудшение обслуживания. Предложенные механизмы противодействия — последовательное заключение соглашений и гибкость отношений по договору.

Внеплановые расходы, связанные с переходом на аутсорсинг и управлением, — нежелательный результат, который вызывают такие факторы риска, как высокая степень неопределенности действий и недостаточный опыт клиента в обслуживании ИТ и подписании аутсорсинговых контрактов. Последствия таких расходов — рост затрат и ухудшение обслуживания. Предложенные механизмы противодействия — привлечение внешнего опыта и клановых рычагов.

С ростом глобального аутсорсинга компаниям надлежит знать и о подводных камнях, которые их ждут в случае перевода бизнес-процессов за рубеж: в Индию, на Филиппины, в Ирландию, Китай или другие страны — ради снижения издержек. По сведениям Meta Group, офшорная контрактация позволяет за первый год сэкономить 20 % средств, снижая производительность на те же 20 %. Иными словами, реальная экономия часто воспринимается неверно. Другими проблемами глобального аутсорсинга являются безопасность, расползание границ проекта, особенности корпоративной культуры и распространение знаний. Риски международных проектов растут, компаниям же приходится решать проблемы обеспечения безопасности. За время от начала до конца разработки многие проекты приобретают больший масштаб. Расползание границ проекта возникает не только при аутсорсинге; эффект расползания границ увеличивается, если усиливаются различия в языке и культуре. Кроме того, должны учитываться особенности местных обычаев, которые часто сильнее, чем кажутся первоначально. И последнее: время и усилия по обучению поставщиков клиента редко считают своими затратами.

В работе [2] отмечается, что для отдельного предприятия процессы системного объединения, интеграции и диверсификации являются факторами экономического роста и развития. Одним из эффективных инструментов менеджмента, позволяющего снизить затраты и обеспечить качество услуг является аутсорсинг. Аутсорсинг - передача организацией, на основании договора, определенных бизнес-процессов или производственных функций на обслуживание другой компании, специализирующейся в соответствующей области [3].

Анализ показал, что рынок услуг аутсорсинга ремонта оборудования, характеризуется малым предложением, при этом в работе [4] отмечается заинтересованность производителей в развитии сервиса.

**Инсорсинг** - создание собственных автономных структурных единиц (компаний), оказывающих специализированные услуги, как подразделениям предприятия, так и внешним контрагентам [3].

Примером выбора между аутсорсингом и инсорсингом может стать моделирование деятельности сервисной службы по методологии IDEF1, предложенное авторами статьи [5], что представлено на рисунке 2.

Возможные позитивные эффекты от реализации такой структуры:

- сокращение ремонтного персонала за счет централизации ремонтных подразделений;
- сокращение запасов за счет ликвидации складов для ремонта в цехах основного производства.

Составляется договор о сервисном обслуживании выбранного оборудования. Совместно с отделом планирования составляется перечень работ по данному оборудованию на планируемый период.

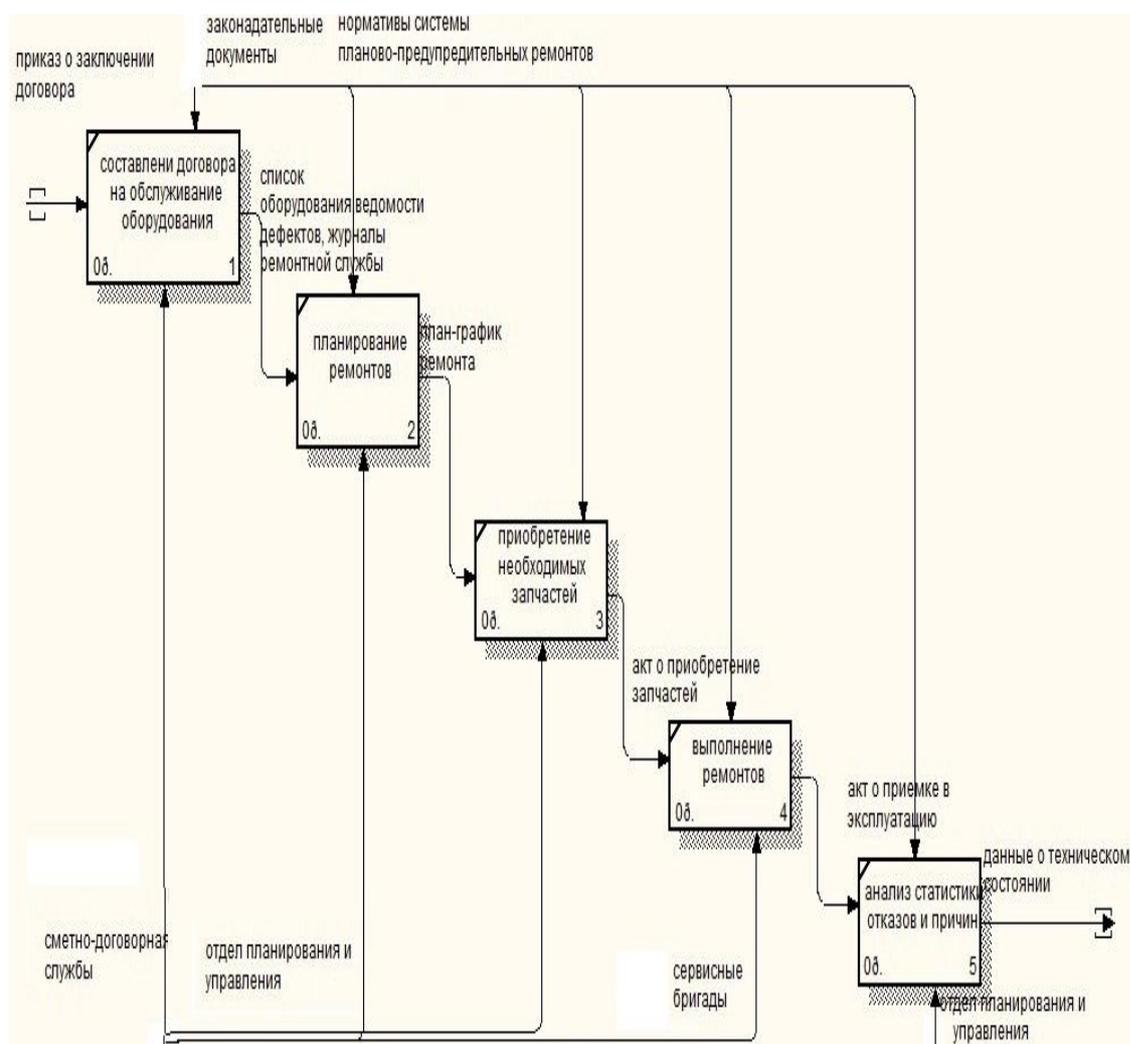


Рис. 2. Функционирование сервисной службы (IDEF1)

Появляются стимул обеспечивать качество ремонтных работ и повышать его уровень. Так как теперь от этого зависит оплата, количество заказов. И создание самостоятельной организации по ремонту оборудования.

Рынок аутсорсинга ремонта оборудования характеризуется небольшим предложением и наличием специализированных фирм, работающих только с определенным типом оборудования. Кроме ремонта оборудование требует техническое обслуживание и мелкие ремонтные работы, характеризующиеся небольшой трудоёмкостью.

Таким образом, некоторые виды ремонта, возможно, переводить на аутсорсинг, и одновременно развивать собственную ремонтную службу на основе инсорсинга. Становится актуальной разработка методики, позволяющей принимать адекватные управленческие решения при сочетании формы ресурсного обеспечения (аутсорсинг и инсорсинг) ремонта, что возможно, на наш взгляд, в условиях информационного обеспечения принятия решений, например, на основе MRP и ERP систем.

### Библиографический список

1. Дж. Брайан Хейвуд. Аутсорсинг. В поисках конкурентных преимуществ.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.
2. Хаиров, Б.Г., Новиков Д.Т. Рефлексивное управление в формировании финансовых результатов сотрудничества властных и предпринимательских структур/ Б.Г. Хаиров, Д.Т. Новиков // Вестник СибАДИ. – 2015. – №2(42). – С.139-143.
3. Аникин, Б.А. Аутсорсинг: создание высокоэффективных и конкурентоспособных организаций / Б.А. Аникин – М.: ИНФРА-М, 2003 – 185 с.
4. Хаирова, С.М. Автотранспортные предпринимательские структуры в формировании конкурентоспособной цепи поставок/ С.М. Хаирова // Вестник СибАДИ. – 2012. – № 1 (23). – С. 134-137.
5. Хаирова С.М., Шимохин А.В. Совершенствование организации услуг по ремонту оборудования / С.М. Хаирова, А.В. Шимохин // Вестник СибАДИ. – 2015. – 5(45). – С.194 - 198.

*Хаирова Саида Миндуалиевна – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедры ФГБОУ ВПО «СибАДИ»; e-mail: saida\_hairova@mail.ru*

*Шушубаева Мадина – аспирант ФГБОУ ВПО «СибАДИ».*

**Требования по оформлению рукописей,**  
направляемых в научно-практический сетевой электронный журнал  
«Техника и технологии строительства»

Для публикации принимаются рукописи по направлениям: **технологии строительства** (строительство зданий и сооружения, строительные и дорожные материалы, транспортные сооружения); **строительная техника** (техника для строительства: рекомендации специалистов; дорожно-строительная техника: характеристики и практика применения); **наземный транспорт** (транспортные и технологические машины, эксплуатация автомобильного транспорта); **экономика** (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями, региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика предпринимательства; стандартизация и управление качеством продукции).

Рукопись должна быть оригинальной, не опубликованной ранее в других печатных изданиях, написана в контексте современной литературы, обладать новизной и соответствовать профилю журнала. Автор отвечает за достоверность сведений, точность цитирования и ссылок на официальные документы и другие источники. Редакция принимает на себя обязательство ограничить круг лиц, имеющих доступ к присланной в редакцию рукописи, сотрудниками редакции, членами редколлегии, а также рецензентами данной работы.

1. Заголовок. На первой странице указываются: индекс по универсальной десятичной классификации (УДК) (размер шрифта 12 пт) – слева в верхнем углу; Далее по центру полужирным шрифтом размером 12 пт прописными буквами печатается название статьи, ниже обычным шрифтом (12 пт.) – инициалы, фамилия автора, место работы и наименование города и страны.

Заглавие авторского материала, поступающего в редакцию, на русском и английском языках, должно быть адекватным его содержанию и по возможности кратким.

2. Аннотация. Статья должна иметь развернутую аннотацию (не менее 500 символов) на русском и английском языках. Начинается словом «*Аннотация*» с прописной буквы (шрифт полужирный, курсив, 10 пт); точка; затем с прописной буквы текст (курсив, 12 пт). Аннотация не должна содержать ссылки на разделы, формулы, рисунки, номера цитируемой литературы.

3. Ключевые слова размещаются после аннотации, на русском и английском языках (не более 5 семантических единиц).

4. Содержание научной (практической) статьи должны включать:

- вводную часть, где автором обосновывается актуальность темы и целесообразность ее разработки, определяются цель и задачи исследования;

- основную часть статьи, разделенную на поименованные разделы, где автором на основе анализа и синтеза информации раскрываются процессы и методы исследования проблемы и разработки темы, подробно приводятся результаты проведенного исследования;

- заключительная часть, где автором формулируются выводы, даются рекомендации, раскрываются результаты исследования, содержащие научную новизну, указываются возможные направления дальнейших исследований.

По тексту обязательны ссылки на источники информации оформляются числами, заключенными в квадратные скобки (например [1]). Библиографические описания оформляются в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 и тщательно выверяются. Если ссылка на источник информации в тексте статьи повторяется, то повторно в квадратных скобках указывается его номер из списка (без использования в библиографическом списке следующего порядкового номера и ссылки «Там же»). В случае, когда ссылаются на различные материалы из одного источника, в квадратных скобках указывают каждый раз еще и номер страницы, например, [1, с. 17] или [1, с. 28–29].

5. Библиографический список. Печатается по центру ниже основного текста и через строку помещается пронумерованный перечень источников.

6. Информация об авторах. Места работы всех авторов, их должности и контактная информация (если есть электронные адреса, обязательно указать их).

**Правила оформления рукописи:**

Объем рукописи должен быть не менее **5 страниц** и не должен превышать **7 страниц, включая таблицы и графический материал**. Рукопись должна содержать не более 5 рисунков и (или) 5 таблиц. Количество авторов не должно превышать четырех. Формат А4, шрифт "Arial" (10 пт), отступ первой строки 0,6 см, межстрочный интервал одинарный.

**Поля:** верхнее – 3,5 см, остальные – по 2,5.

**Основной текст рукописи** набирается шрифтом 12 пт.

Все сокращения при первом употреблении должны быть полностью расшифрованы, за исключением общепринятых терминов и математических величин.

Информация о грантах приводится в виде сноски в конце первой страницы статьи.

**Формулы** необходимо набирать в редакторе формул **Microsoft Equation**. Перенос формул допускаются на знаках «плюс» и «минус», реже – на знаке «умножение». Эти знаки повторяются в начале и в конце переноса. Формулы следует нумеровать (нумерация сквозная по всей работе арабскими цифрами). Номер формулы заключают в круглые скобки у правого края страницы.

**Рисунки, схемы и графики** предоставляются в электронном виде включенными в текст, в стандартных графических форматах с обязательной подрисовочной подписью, и отдельными файлами с расширением (**JPEG, GIF, BMP**). Должны быть пронумерованы (Таблица 1 – Заголовок, Рис. 1. Наименование), озаглавлены (таблицы должны иметь заглавие, выравнивание по левому краю, а иллюстрации – подрисовочные подписи, выравнивание по центру). В основном тексте должны содержаться лишь ссылки на них: **на рисунке 1.....**,

**Рисунки и фотографии** должны быть ясными и четкими, с хорошо проработанными деталями с учетом последующего уменьшения. При представлении цветных рисунков автор должен предварительно проверить их качество при использовании черно-белой печати.

**Таблицы** предоставляются в редакторе Word.

**Отсканированные версии рисунков, схем, таблиц и формул не допускаются.**

**В редакцию необходимо предоставить следующие материалы:**

- текст рукописи на русском языке в электронном и бумажном виде. (в редакторе Microsoft Office Word 2003 – шрифт "Arial" (12 пт), отступ первой строки 1,25 см, межстрочный интервал одинарный. с подписью авторов, с фразой: **«статья публикуется впервые» и датой;**

- **регистрационную карту автора:** фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, название организации, служебный адрес, телефон, e-mail;

- **рецензию специалиста с ученой степенью** по тематике рецензируемого материала. Рецензия должна быть заверенная в отделе кадров той организации, в которой работает рецензент;

- **экспертное заключение** о возможности опубликования в открытой печати;

- **лицензионной договор** между ФГБОУ ВПО «СибАДИ» и авторами;

- **справку о статусе** / месте учебы (если автор является аспирантом).

Решение о принятии к публикации или отклонении рукописи принимается редколлегией.

Редакция направляет авторам статьи, требующих доработки, письмо с текстом замечаний. Доработанная статья должна быть представлена в редакцию не позднее **двух недель**. К доработанной статье должно быть приложено письмо от авторов, содержащее ответы на все замечания и указывающее все изменения, сделанные в статье.

*К публикации в одном номере издания принимается не более одной статьи одного автора.*

Редакция сохраняет за собой право производить литературную редакцию и коррекцию материалов в соответствии с требованиями современного русского языка и стилем издания без согласования с автором (-ами). При необходимости более серьезных исправлений правка согласовывается с автором (-ами) или статья направляется автору (-ам) на доработку.

Название файлов должно быть следующим: «Статья\_Иванова\_АП», «Рисунки\_Иванова\_АП», «РК\_Иванова\_АП», «РФ\_ст\_Иванова\_АП»

**Статьи, направляемые в редакцию, без соблюдения выше перечисленных требований, не публикуются.**

**Контактная информация:**

e-mail: [ttc.sibadi@yandex.ru](mailto:ttc.sibadi@yandex.ru);

Почтовый адрес: 644080, г. Омск, просп. Мира. 5. Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия. Редакция научного рецензируемого журнала

«Техника и технологии строительства»,

патентно-информационный отдел – каб. 3226.

Тел. (3812) 65-23-45/

*Поступившие в редакцию материалы не возвращаются.*

*Гонорары не выплачиваются.*

Информация о научном рецензируемом журнале «Техника и технология строительства» размещена на сайте: <http://ttc.sibadi.org/>