

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(Национальный исследовательский университет)»  
Институт «Политехнический»  
Факультет «Автотранспортный»  
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой, д.т.н.,  
профессор

Ю.В. Рождественский  
2019 г.

Проект автоматизированного автомоечного комплекса для грузовых автомобилей  
на ул. Игуменка, г. Челябинск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ – 23.03.2019.154 П-416 ПЗ ВКР

Руководитель работы,  
к.т.н., доцент

А.А. Дойкин  
2019 г.

Автор работы  
Студент группы П-416  
С.В. Романов  
2019 г.

Нормоконтролер,  
к.т.н., доцент  
А.А. Дойкин  
2019 г.

Челябинск 2019

## АННОТАЦИЯ

Романов С.В. Проект  
автоматизированного портального  
автомоечного комплекса для грузовых  
автомобилей на ул. Игуменка. – Челябинск:  
ЮУрГУ, П-416, 46 с., 10 ил., 7 табл.,  
библиогр. список – 15 наим., 2 листа  
чертежей ф. А1., граф. часть – 6 слайдов на  
CD-диске

Целью выпускной квалификационной работы является разработка проекта по созданию портального автомоечного комплекса для грузовых машин на выезде из города Челябинск (ул. Игуменка)

Задачи работы:

1. определение рентабельности мойки;
2. расчет пропускной способности линий мойки;
3. разработка чертежей автомойки;
4. расчет экономической части;
5. выполнение нормативов по законному функционированию мойки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.2019. 154.00 00 ПЗ		
Разраб.	Романов С.В.				Проект автоматизированного	Лит.	лист
Провер.	Доикин А.А.				автомоечного комплекса на ул.	В	листов
Реценз					Игуменка, г. Челябинск	4	46
Н. Контр	Доикин А.А.						
Утврд	Рождественский Ю.В.						

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	9
1.1 Анализ рынка грузовых автомобилей в России.....	9
1.1.1 Росстат о количестве грузовых авто .....	9
1.1.2 Структура грузового автомобильного парка России .....	11
1.2 Исследование услуг по мойке грузовых автомобилей в Челябинске.....	13
1.3 Выбор и обоснование месторасположения мойки .....	14
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МОЙКИ .....	19
2.1 Выбор и обоснование исходных данных.....	19
2.2 Выбор оборудования для мойки.....	21
2.3 Очистные сооружения .....	27
3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ .....	31
3.1 Способы повышения экономической эффективности .....	31
3.1.1 Привлечение большого количества клиентов.....	31
3.1.2 Повышение привлекательности услуг .....	32
3.1.3 Качество обслуживания клиентов.....	32
3.2 Расчет объема инвестиций .....	32
3.3 Расчет фонда заработной платы .....	33
3.4 Определение общих производственных расходов .....	34
3.5 Амортизационные отчисления .....	36
3.6 Определение общехозяйственных расходов .....	37
3.7 Определение годовой прибыли .....	37
3.8 Расчет показателей экономической эффективности предприятия .....	38
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	40
4.1 Общие требования охраны труда .....	40
4.2 Требования охраны труда перед началом работы .....	42
4.3 Требования охраны труда во время работы .....	43
4.4 Требования охраны труда в аварийных случаях .....	44
4.5 Требования охраны труда по окончании работы.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	45

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00 00 л3 5

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019.154.00 00 л3 6

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В современном, быстро развивающемся мире, наряду с прогрессивными информационными и нано технологиями, техническое развитие и обеспечение также показало огромный скачок мирового масштаба.

Всё больше унифицированных разработок, технологических машин с программным управлением, позволяют не только заменить человеческий труд, обеспечивая наиболее точный функциональный результат, но и дают возможность качественного выполнения любого трудового процесса.

Инновационная деятельность - это сложный, ответственный и формализованный процесс, требующий большой профессиональной подготовки. Необходимо просчитать все тонкости, учесть все аспекты: природные, экономические, экологические, материальные и нематериальные ресурсы.

Инновационные производственные процессы при рациональном размещении, не только позволяют бережно использовать природно-ресурсный потенциал, но и способствуют сохранению и улучшению экологических условий жизни населения.

Развитие экономических отношений в России складывается таким образом, что в мире бизнеса постоянно необходимо проявлять предприимчивость, которая позволяет адаптироваться к макроэкономическим реалиям, к изменениям во внешней среде.

При организации любого производственного процесса, резко повышается значимость финансовых ресурсов. Забота о финансах является отправным моментом и конечным результатом деятельности любого предприятия. Инновационную деятельность нужно построить таким образом, чтобы получаемые доходы превышали ее расходы. Насколько целесообразным и благополучным будет новый предполагаемый процесс, может показать анализ хозяйственной деятельности.

Таким образом, в качестве инновационной деятельности, примем имитационную модель расчета порталной мойки для грузовых автомобилей, исследуемую в дипломном проекте. Что и послужило выбору темы дипломного проекта.

Объектом выбора темы исследования является стратегия формирования оптимальной структуры целесообразности порталной мойки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	7
					23.03.2019 154.00 00 л3	

Предметом является процесс формирования оптимизации затрат при проектировании портальной мойки.

Цель: удовлетворение потребностей клиента в поисках мойки для грузового автомобиля

Задачи работы:

1. Выполнить технико-экономическое обоснование;
2. Осуществить технологический расчет;
3. Подобрать необходимое технологическое оборудование;
4. Рассчитать экономическую эффективность мойки.

В теоретической части дипломного проекта исследуются проблемы теории, методологии сущности и структуры инновационной деятельности, а также раскрываются факторы зависимости географического местоположения предполагаемого объекта, рассматривается структура оптимальных затрат.

В практической части дипломного проекта проводится расчет показателей и техническое построение модели портальной мойки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	8
					23.03.2019.154.00 00 л3	

# 1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Анализ рынка грузовых автомобилей в России

С самого изобретения автомобиля произошло разделение его предназначения: легковые – для перевозки людей, грузовые – для транспортировки грузов. Сего дняшнее время невозможно представить без грузовых машин. Именно они перевозят львиную долю всех тяжестей. Они доставляют груз в те места, куда не проложены рельсы, где нет больших рек и аэродромов. Сегодня многие уже оценили необходимость грузовика в домашнем хозяйстве. Если в Советской России 1970-х в личной собственности советских граждан их не было вовсе, в 1985-м обладателей грузовых авто насчитывалось только 2 тыс. чел., сегодня их – миллионы. Поговорим о том, сколько в России грузовых автомобилей, как менялся их парк.

### 1.1.1 Росстат о количестве грузовых авто

По официальным данным, в России на начало 2018 года 6,4 млн грузовиков, прошедших госрегистрацию в органах МВД, из них 3,9 млн в личной собственности граждан. Аналитическое агентство насчитывает немногим меньше, 3,8 млн экз. на начало 2019 года.

С самого изобретения автомобиля произошло разделение его предназначения: легковые – для перевозки людей, грузовые – для транспортировки грузов. Сего дняшнее время невозможно представить без грузовых машин. Именно они перевозят львиную долю всех тяжестей. Они доставляют груз в те места, куда не проложены рельсы, где нет больших рек и аэродромов. Сегодня многие уже оценили необходимость грузовика в домашнем хозяйстве. Если в Советской России 1970-х в личной собственности советских граждан их не было вовсе, в 1985-м обладателей грузовых авто насчитывалось только 2 тыс. чел., сегодня их – миллионы. Поговорим о том, сколько в России грузовых автомобилей, как менялся их парк.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019.154.00 00 л3 9

На рисунке 1 показано количество грузовых автомобилей за период 1985 – 1991 года



Рисунок 1 – Количество грузовых автомобилей за период 1985 – 1991 года

К 2010-му парк автомобилей для грузоперевозок России разросся до 5,5 млн единиц, по сравнению с уровнем 1991 года он вырос практически вдвое. Зато количество единиц транспорта в личной собственности изменилось с единичных экземпляров до почти трех миллионов.

К началу 2018-го автопарк грузового транспорта разросся еще на 18,5% и превысил уровень 1991 года в 2,3 раза. Наши сограждане владели к этому времени 3,9 млн грузовиков (рис. 2).



Рисунок 2 – Количество грузовых автомобилей за период 2010 – 2017 года

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00 00 ПЗ 10

## 1.1.2 Структура грузового автомобильного парка России

Оценить состояние парка грузовиков в РФ мы имеем возможность по данным аналитического агентства «АВТОСТАТ». Их на начало 2019 года насчитывалось 3,8 млн штук. При этом в расчет берется среднетоннажная (СВ) и крупнотоннажная (НСВ) техника. Почти 86% парка – грузовики НСВ.

На протяжении последних пяти лет количество машин до нынешнего года оставалось неизменно на уровне 3,7 млн единиц и лишь на 1 января 2019 выросло до 3,8 млн. Зато доля иномарок в структуре грузового автомобильного транспорта выросла по сравнению с 2010 годом существенно, с 10 до 31%. Изменение парка грузовиков отражается в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение парка грузовиков по маркам 2010 – 2019 годы

Грузовые автомобили	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Всего, млн штук	3,4	3,73	3,7	3,7	3,7	3,8
В %						
Отечественных марок:						
КамАЗ	21,9	22,2	22,6	23,1	23,9	17,1
ГАЗ	24,8	21,4	21,2	20,9	20,4	11,7
ЗИЛ	19,3	15,7	15,5	15	14,5	5,6
МАЗ	7,6	7,8	7,9	7,8	7,8	5,5
Урал	5,4	4,7	4,7	4,7	4,8	2,9
Иномарок:						
Volvo	1,6	2,2	2,3	2,3	2,5	2,5
MAN	1,3	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4
Scania	1,1	1,8	1,8	1,9	2	2,1

К самым популярным маркам грузовиков неизменно относятся машины отечественного автопрома: КамАЗ, ГАЗ и ЗИЛ, правда, доля их постоянно снижается (рис 3).

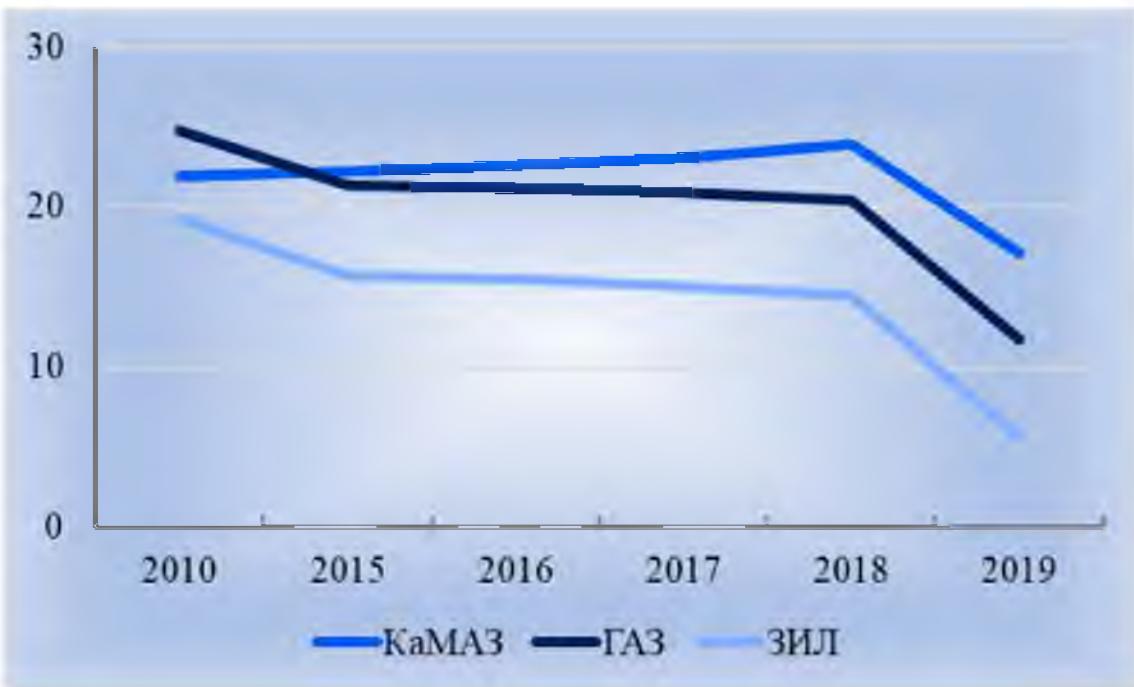


Рисунок 3 – Изменение доли самых популярных отечественных марок грузовиков, в %

Пока еще медленно, но в структуре парка продукции российского автопрома вытесняется иномарками (рис. 4). К самым популярным можно отнести Volvo (с доли в 1,6% в 2010 до 2,5% в 2018).

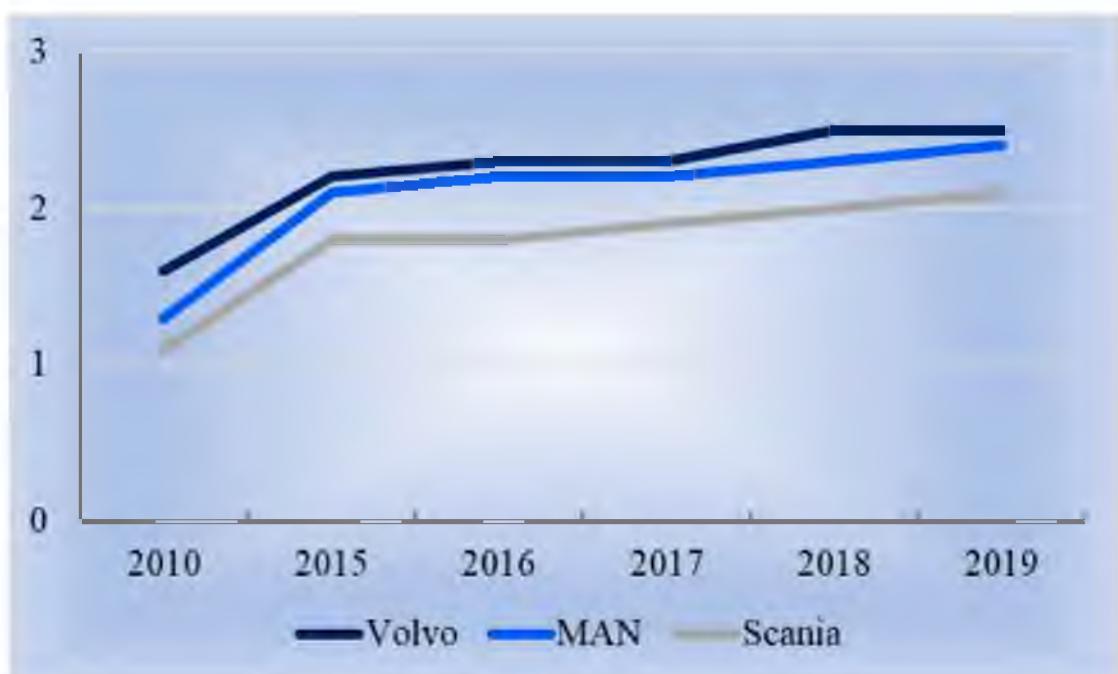


Рисунок 4 – Изменение доли самых популярных иностранных марок грузовиков, в %

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 15:00 00 ПЗ 12

Среди российских регионов самым крупным парком грузовых машин неизменно располагают столица, Московская область и Краснодарский край. Грузовой парк регионов РФ представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Грузовой парк регионов РФ, тыс. автомобилей

Регион РФ	01.01.18
Москва	167,8
Подмосковье	151,3
Краснодарский край	139,3
Ростовская область	113,5
Иркутская область	112,4
Татарстан	109,1
ХМАО	104,9
Новосибирская область	101,7
Оренбургская область	92,6
Красноярский край	91

## 1.2 Исследование услуг по мойке грузовых автомобилей в Челябинске

В данной дипломной работе проектируется автоматическая порталная мойка для грузовых автомобилей, но для этого изначально нужно понять целесообразность данного проекта. Для этого мы исследуем рынок грузовых автомоек по всему городу.

По данным сервиса 2GIS в Челябинске располагается 60 автомоек для грузовых автомобилей. Однако 80% этих моек не предназначены для коммерческого грузового транспорта. Как правило, под грузовыми машинами 80% моек подразумевает машины типа ГАЗель, маршрутное такси или минивэны. Определяем количество моек для коммерческого транспорта по формуле:

$$N_{моек} = N_{общ} \cdot 20\%; \quad (1)$$

где,  $N_{общ}$  – общее количество грузовых моек в Челябинске

$$N_{моек} = 60 \cdot 20\% = 12.$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00 00 л3 13

Я обзвонил все 12 моек, в 50% номера были некорректными, следовательно, можно сделать вывод, что клиенты не могут записаться в 6 моек из 12. Клиентам приходится приезжать по факту, они тратят своё время и экономически это для них не выгодно. Стоимость мойки кузова варьируется от 1000 до 1500 руб.

В главе 1.1 была представлена таблица, отражающая количество грузовых автомобилей в регионах нашей страны. Челябинск не входит в 10 регионов с наибольшим количеством грузовиков, однако Челябинск является важнейшим транспортным узлом, через который проходит федеральная трасса М-36, соединяющая Екатеринбург с Казахстаном. За среднее значение мы возьмем Оренбургскую область, которая находится ближе всего к нам.

Итак, мы имеем примерно 96000 грузовых автомобилей. Из них примерно 50% находятся на ходу, соответственно 48000 грузовикам требуется мойка. По моим данным ежедневно на ручную грузовую мойку заезжают 5 автомобилей. Можно легко высчитать количество клиентов у 6 грузовых моек, до которых можно дозвониться. Для этого воспользуемся формулой:

$$N_{\text{клиентов}} = N_{\text{кл/день}} \cdot N_{\text{моек}} \cdot N_{\text{рд}}; \quad (2)$$

где,  $N_{\text{кл/день}}$  – количество клиентов в день,

$N_{\text{моек}}$  – количество моек,

$N_{\text{рд}}$  – количество календарных дней.

$$N_{\text{клиентов}} = 5 \cdot 6 \cdot 30 = 900.$$

Как можно понять из расчетов, спрос выше, чем предложение. Следовательно, строительство портальной мойки целесообразно.

### 1.3 Выбор и обоснование месторасположения мойки

Огромную роль в будущем развитии мойки оказывает наиболее оптимальное место положение в городе. При выборе местоположения необходимо учитывать:

- расположение автомоек, существующих в городе;
- доступность электроэнергии, водоснабжения, канализации;
- Природные факторы. Требования БЖД и экологии.

Поскольку конкурентов у нашей портальной мойки нет в Челябинске, то выбираем удобное расположение исходя из наибольшего потока грузовых машин.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	14
					23.03.2019 154.00 00 л3	

Расположение автомойки не зря выбиралось мной именно на улице Игуменка. Эта улица является въездом в Челябинск со стороны Троицка. Именно здесь проходит большой объем грузоперевозок между Казахстаном и Россией по трассе М36, следовательно, проходит большой объем грузовых автомобилей.

На рисунке 5 представлена интенсивность автомобильного потока в утренние часы на а/д «Меридиан» в 2008 году.

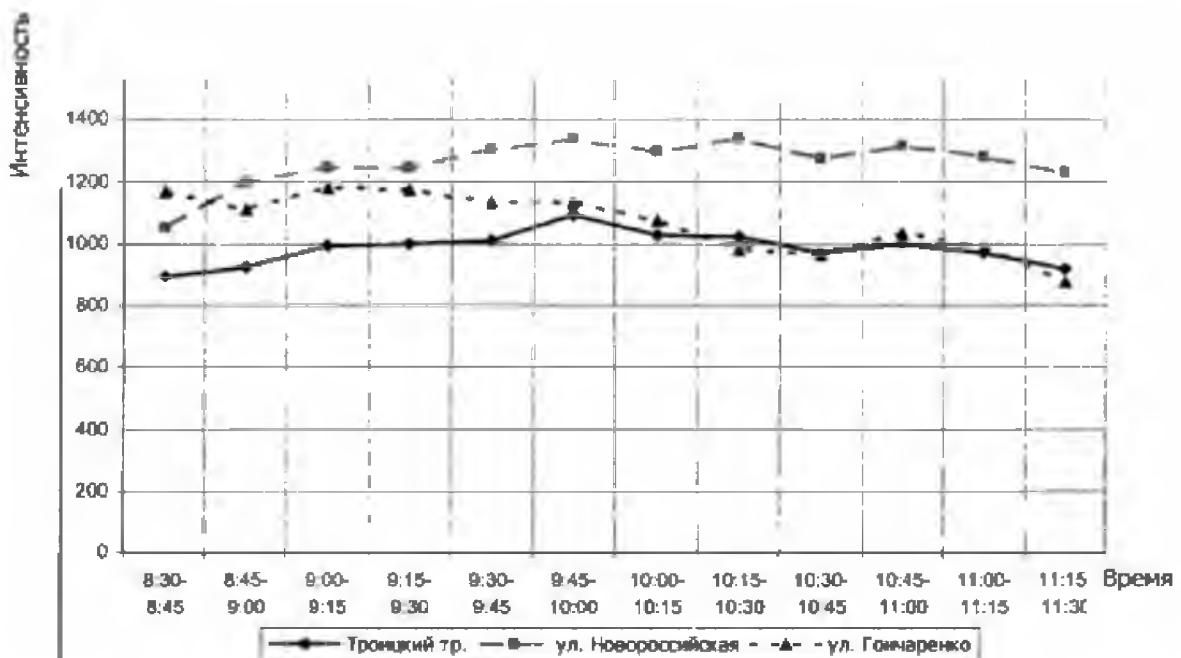


Рисунок 5 – Динамика загрузки транспортных узлов на пересечении с а/д «Меридиан»

Наша мойка будет располагаться вблизи Троицкого тракта, следовательно, возьмем наибольшее количество автомобилей именно на пересечении Троицкий тракт – Меридиан. Исходя из динамики загрузки, количество машин в утренние часы – 1100 машин. Количество машин в Челябинске увеличилось примерно в 1,4 раза по сравнению с 2008 годом.

По формуле найдем этот показатель в 2019 году:

$$N_{\text{машины}} = 1100 \cdot 1,4 = 1540. \quad (3)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00 00 ПЗ

По данным МВД в России на 2017 год зарегистрировано 46887000 легковых и 6434000 грузовых автомобилей. Посчитаем процентное отношение грузовых автомобилей к общему числу зарегистрированных автомобилей:

$$P_{\text{грузовых}} = \frac{N_{\text{груз}}}{N_{\text{общ}}} \cdot 100\%; \quad (4)$$

где,  $N_{\text{общ}}$  – суммарное количество грузовых и легковых автомобилей,

$N_{\text{легк}}$  – количество легковых автомобилей.

$$P_{\text{грузовых}} = \frac{6434000}{53321000} \cdot 100\% = 12\%.$$

По формуле найдем количество грузовых машин, проезжающих по нашему участку дороги в утренние часы:

$$N_{\text{грузовых}} = N_{\text{машин}} \cdot 12\%; \quad (5)$$

$$N_{\text{грузовых}} = 1540 \cdot 12\% = 184.$$

Условно предположим, что в остальные часы, загрузка дороги грузовыми машинами уменьшается и становится приблизительно равной 500 грузовым машинам в день. Предположим, что в первые месяцы работы мойки, ежедневно клиентов будет 5% от числа грузовиков, проезжающих на данном участке дороги. Из простого расчета, мы получаем, что ежедневно на нашей мойке будут обслуживаться 25 грузовых автомобилей.

По формуле подсчитаем количество клиентов, обслуженных на автомойке за месяц:

$$N_{\text{кл}} = 25 \cdot 30 = 750. \quad (6)$$

Располагаться автомойка будет на участке после кольцевой дороги (рис. 6). Ря-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00 00 ПЗ 16

дом с этим местом находится большое количество центров технического обслуживания грузовых автомобилей, транспортных компаний и АЗС.

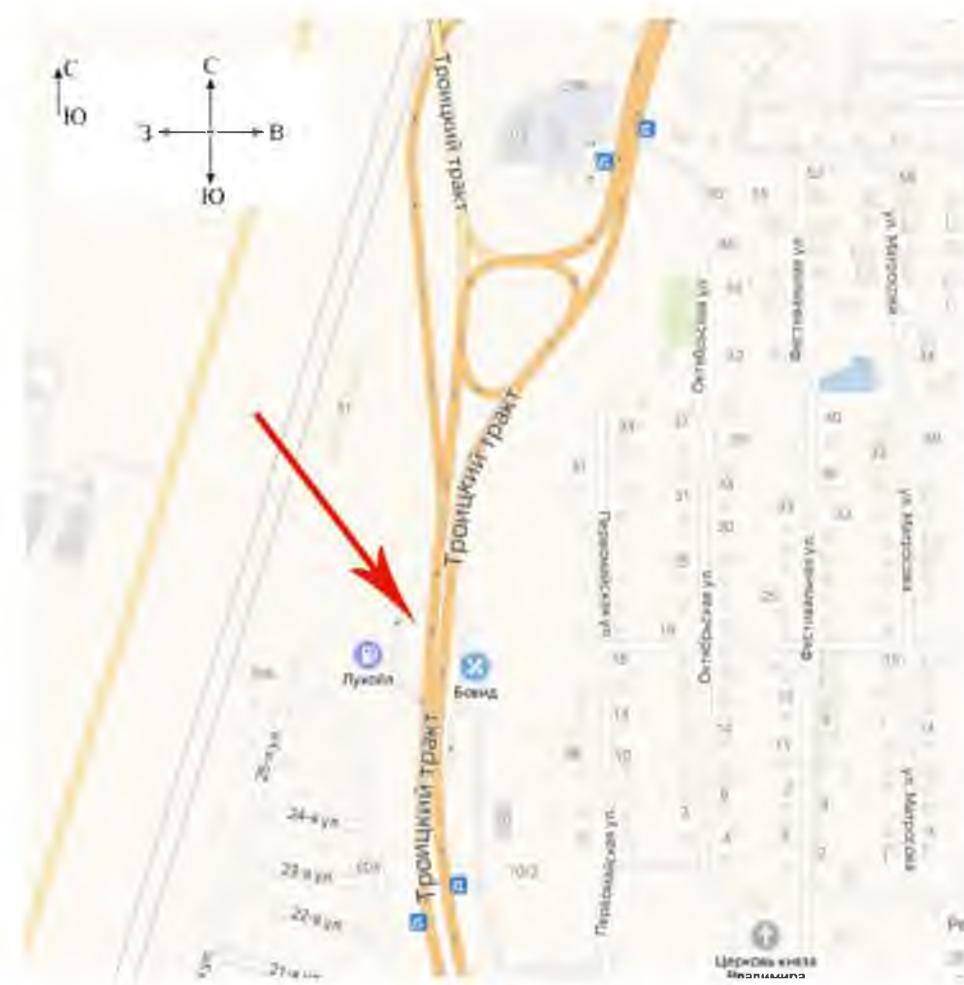


Рисунок 6 – Расположение автомойки

Следующий фактор – наличие электричества на выбранном нами участке дороги, водоснабжения, для подвода воды и канализации для отведения воды до очистных сооружений.

Что касается природных факторов, нужно учитывать экологическую безопасность, особенно возле природных памятников. Требования БЖД связаны с тем, что на автомойке постоянно присутствует вода, которая проводит электрический ток, из-за чего, недопустимо строительство мойки вблизи лежащих под землей кабелей, а также для строительства очистных сооружений, потребуется углубление в почву земли, чему может помешать проходящие под землей линии электропередач.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00 00 л3 17

С учетом всех показателей можно считать, что местоположение выбрано удачно и будет использовать эффективно, поскольку:

- Поток грузовых автомобилей на выбранном нами участке очень большой
- Рядом с нашим участком располагается большое количество АЗС, транспортных компаний, СТО и пр.
- Проблем с электричеством и подводом воды также нет, поскольку рядом есть большое количество компаний и гаражных кооперативов

В таблице 3 показаны результаты просчета примерного количества клиентов

Таблица 3 – Предполагаемое количество клиентов

параметр	значение
Общее число грузовых автомобилей	48000
Планируемое число клиентов в день	25
Планируемое число клиентов в месяц	750

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.2019 154.00 00 л3	Лист
						18

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МОЙКИ

### 2.1 Выбор и обоснование исходных данных

В процессе использования автомобильная техника подвергается загрязнениям, которые делают хуже внешние показатели, препятствуют проведению ремонта и обслуживания, а также ускоряют изнашивание сопрягаемых поверхностей, коррозию, старение металлов, способствуют порче перевозимых грузов. Поэтому необходимо делать очистку грузовых автомобилей. Способы очистки можно разделить на механические, физико-химические и биологические.

Механический способ основывается на удалении загрязнений в результате приложения к ним сил воздействия.

Физико-химический способ подразумевает удаление или преобразование загрязнений путем растворения, молекулярных превращений, создания эмульсий и других физико-химических процессов.

Биологические методы базируются на разрушении загрязнений микроорганизмами, но не нашли способы использования из-за очень сложной реализации и поэтому далее этот способ рассматриваться не будет.

Из-за присутствия в составе загрязнений масел и смазочных материалов, а также продуктов их физико-химических превращений (осадков, нагара и т.д.) загрязнения имеют полярные свойства, во много раз увеличивают адгезию загрязнений на поверхностях. Присадки, которые входят в масла увеличивают адгезию. Поэтому очистка поверхности механическими методами не помогает от очистки нефтесасел.

Проблема решается в совмещении механических и физико-химических методах очистки. Например, мойку автомобиля производят струями воды, с добавлением синтетических моющих средств (СМС). Основу СМС составляют поверхностно-активные вещества (ПАВ). Кроме ПАВ в состав СМС добавляют и щелочные добавки. Молекулы ПАВ имеют гидрофобно-гидрофильные свойства, т.е. в присутствии масел и воды первая часть молекулы ПАВ всегда ориентируется в сторону молекулы воды, а вторая в сторону молекулы масел. Благодаря чему ПАВ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	19
					23.03.2019 154.00 00 л3	

находятся вокруг загрязнений, пропитанных маслами, в виде плотных тонких молекулярных пленок, производят расклинивающее давление, расщепляют загрязнения и переводят их в раствор.

Значения расклинивающих давлений могут достигать 100 МПа. Моющий процесс можно представить состоящим из нескольких последовательных этапов. Почти все жирные загрязнения имеют водоотталкивающие свойства, вода, обладающая большим поверхностным натяжением, не смачивает загрязненные поверхности, а стягивается в отдельные капли. При растворении в воде моющего средства поверхностное натяжение раствора уменьшается, и раствор смачивает загрязнение, проникает в его трещины и поры. При этом уменьшается сцепляемость частиц загрязнений между собой и поверхностью. Молекулы моющего средства адсорбируются на загрязнениях и отмытой поверхности, что препятствует укрупнению частиц и оседанию их на поверхность. В результате частицы загрязнения во взвешенном состоянии стабилизируются в растворе и удаляются вместе с ним. Поверхностные явления, приводящие к отделению загрязнений от объекта очистки, протекают тем эффективнее, чем выше температура раствора и чем ближе, ее значения к температуре плавления асфальтосмолястых загрязнений (80...85°C и более).

Поэтому следует правильно подобрать моющие средства, так как от них будет зависеть степень отмываемости автомобиля.

Мойка грузового автомобиля на порталной мойке занимает в среднем 10 минут. Следовательно, мы можем просчитать максимальное количество клиентов, которое сможет обслужить мойка за сутки. Для этого воспользуемся формулой:

$$N_{кл} = \frac{t_{сум}}{t_{1\text{мойки}}} ; \quad (7)$$

где,  $t_{сум}$  – время продолжительности суток в минутах,

$t_{1\text{мойки}}$  – время мытья одного грузовика

$$N_{кл} = \frac{1440}{10} = 144$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	20
					23.03.2019 154.00 00 л3	

Мойка планируется на 1 пост. Следовательно, 1 пост сможет пропускать 144 клиента в день.

## 2.2 Выбор оборудования для мойки

Выбор оборудования высокого давления происходит путем расчета необходимого рабочего давления для мойки автомобилей.

Загрязнения будут удаляться, если максимальная сила сцепления между частицами загрязнений  $F_M$  не будет превышать величины гидродинамического давления  $P_x$  при встрече струи с преградой. Таким образом, условие удаления загрязнений в первом приближении можно посчитать по формуле:

$$F_m = \frac{\pi\sigma}{2D} \cdot \left( \frac{1}{W} - 1 \right); \quad (8)$$

где,  $\sigma$  – поверхностное натяжение воды, Н/м;

$D$  – диаметр частиц загрязнений, м;

$W$  – влажность загрязнений.

Для чистой воды  $\sigma = 0,073$  (Н/м). Радиус частиц загрязнения определяется гранулометрическим анализом и в среднем составляет: для легковых автомобилей  $10\dots30 \cdot 10^{-6}$  (м). Для практических расчетов можно принимать  $D = 20\dots80 \cdot 10^{-6}$  (м).

Из анализа уравнения (8) следует, что силу сцепления можно снизить путем увеличения влажности загрязнений или уменьшением поверхностного натяжения жидкости.

Исследования процесса мойки показали, что если автомобиль постоянно смачивать водой, то влажность  $W$  не может превысить 0,2 (20%), что соответствует максимальному количеству влаги, которое может удержать загрязнение. Поверхностное натяжение можно снизить применением подогретой воды или СМС. Например, СМС "Прогресс" уменьшает поверхностное натяжение до  $\sigma = 0,034$  (Н/м).

Гидродинамическое давление на расстоянии  $X$  можем посчитать по формуле:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.2019 15:00 00 ПЗ	Лист 21

$$P_x = p_x \cdot V_x^2 \cdot \sin \alpha ; \quad (9)$$

где,  $p_x$  – плотность жидкости в струе;

$V_x$  – скорость жидкости при встрече с поверхностью,  $\frac{m}{c}$ ;

$\alpha$  – угол встречи струи с поверхностью, град.

Если напор неизвестен, а задано давление в (МПа), то можно считать, что 1 (МПа) = 98м напора водяного столба.

Поскольку мойка разрабатывается «под ключ», то и выбор оборудования будет обусловлен успешным опытом компаний, качеством их продукции.

Проанализировав рынок мой выбор пал на портальную мойку MaxiWash Vario Pro.

Её преимущества:

1. Возможность получения большего дохода за счёт вариантов компоновки программных шагов, что позволяет повысить среднюю цену мойки.
2. Быстрая мойка автотранспорта – мойка грузовика занимает всего 10 минут
3. Подбор высоты от 4.20 до 4.95 м, что позволяет вымыть любой коммерческий транспорт
4. Мойка с учётом специальных особенностей транспорта – программирование индивидуальных программ мойки.
5. Простое управление – благодаря предустановленным ещё на заводе программам мойки.
6. Оптимальный по стоимости дизайн – как для эксплуатации внутри помещения, так и под открытым небом (с целью экономии бюджета мы будем использовать портал вне помещения).

Внешний вид данной мойки представлен на рисунке 7.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					22

23.03.2019 154.00 00 лз

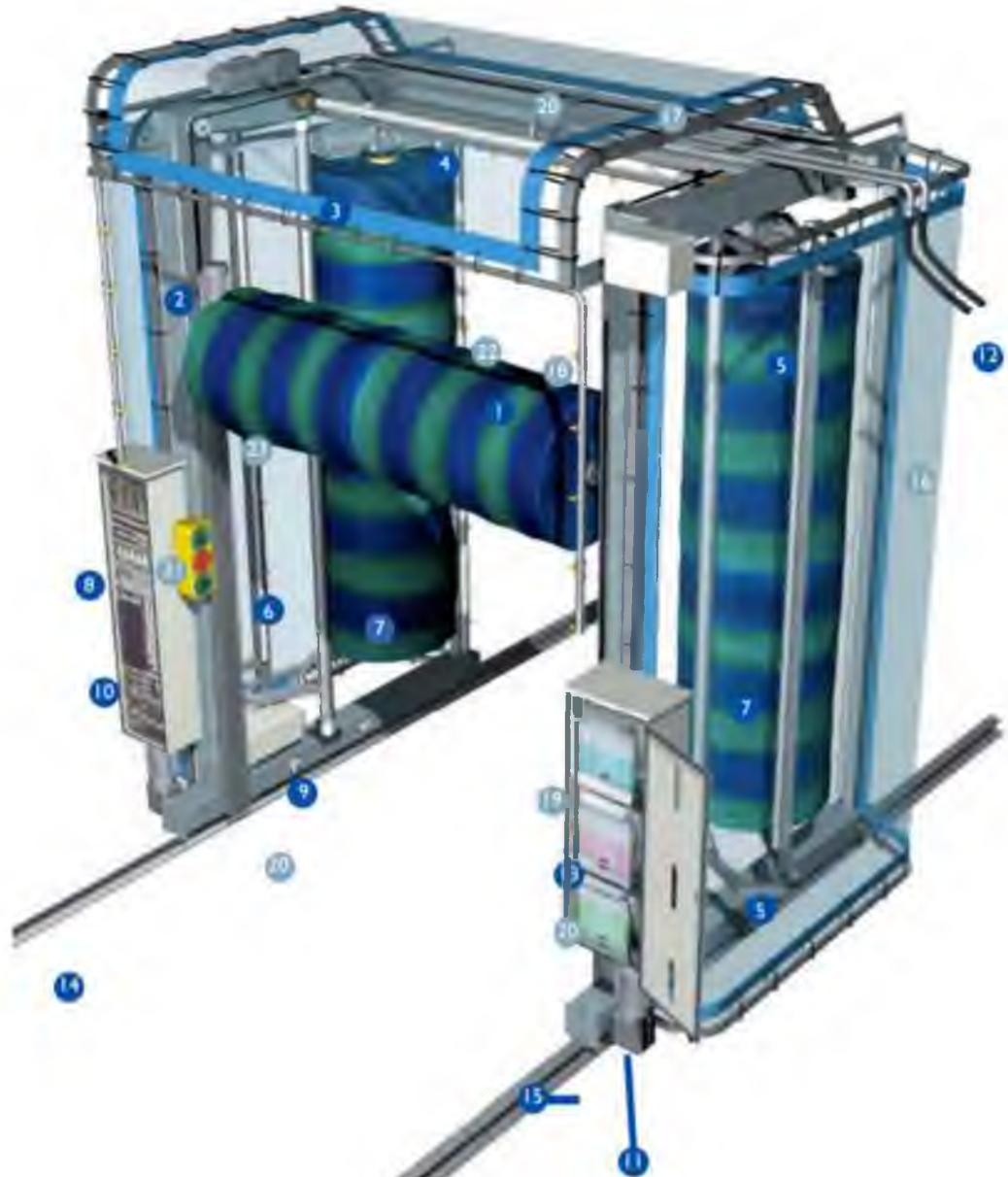


Рисунок 7 – Портальная мойка MaxiWash Vario Pro

Мойка состоит из щетки крыши (1); механизма подъема щетки крыши (2); привода вращения боковых щеток (3); зубчатого привода перемещения боковых щеток (4); верхней и нижней опоры боковой щетки (5); системы опрыскивания боковых щеток (6); боковых щеток (7); частотных преобразователей (8); бесконтактных датчиков приближения (9), позволяющих огибать сложные участки кузова; микропроцессорного блока (10); привода движения портала (11); подвода воды и электроэнергии (12); системы подачи шампуня дозирующим насосом (13); привариваемых рельсов для движения портала (14); защиты от опрокидывания (15).

Габаритные размеры мойки представлены в таблице 4.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
				23.03.2019 154.00 00 лз	23

Таблица 4 – Габаритные размеры мойки

Стандартная моющая высота – 4,2 м и ширина 2,6 м	
макс. высота автомобиля, м	4,2
высота мойки, м	5,15
мин. Высота моечного зала, м	5,5
макс. Ширина автомобиля, м	2,6
ширина мойки, м	4,7
мин. Ширина моечного зала (с зоной безопасности), м	5,7
межрельсовое расстояние (по осям), м	3,42
длина мойки, м	2,129
требуемая длина рельс = длина машины +	5
требуемая длина зала = длины машины +	6
возможная длина рельс, м (с шагом 1 м)	8-30

Технические характеристики мойки представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики мойки

Стандартная моющая высота – 4,2 м и ширина 2,6 м	
Производительность, фуры/час	4
Энергопотребление, кВт	15
Потребление чистой воды, л/грузовик длиной 13,6 м	400
Потребление моющей химии, мл	200
Система обратного водоснабжения, м.куб/час	15

Я выбрал насос высокого давления HAWK серии NMT итальянской компании Leuco S.p.A (рисунок 8).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					24

23.03.2019.154.00 00 ПЗ



Рисунок 8 – Насос высокого давления HAWK

Насос высокого давления HAWK – поршневой насос производительностью 1260 л/час и максимальным давлением до 200 бар. Насос не нуждается в обслуживании и гарантирует длительный срок службы. Насос HAWK наиболее практичен и экономически выгоден в нашей ситуации. Насосы серии NMT могут использоваться в различных областях применения, в основном, они используются для очистки транспортных средств:

- Коммерческого автотранспорта
- Автобусов
- Легковых автомобилей
- Мотоциклов

Технические характеристики насоса указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Технические характеристики насоса

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
				23.03.2019 154.00 00 ПЗ	25

Технические характеристики	
Производительность по воде (л/ч)	1260
Максимальное давление воды (бар)	200
Мощность (кВт)	7,9
Максимальная температура воды (°C)	65
Скорость вращения вала (об/мин)	1450
Подключение вход	G 1/2"
Подключение выход	G 3/8"
Тип вала и диаметр	R, 24
Вес, кг	9,5

Продукция этой серии отлично интегрируется с системами порталных моек. В целом бренд зарекомендовал себя и экспортируется по всему миру.

Для дозировки моющего средства в портале уже используется встроенный компрессор, отвечающий за распыление пены по кузову автомобиля.

Для рабочего места персонала (в целях экономии бюджета) решили, что будем использовать обычную бытовку. Также в ней будет располагаться склад моющих средств и место под насос и очистные сооружения. Для поддержания комфортной температуры в помещении будем использовать электронные лампы обогрева. Внешний вид бытовки представлен на рисунке 9.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00 00 ПЗ 26



Рисунок 9 – Бытовка

### 2.3      Очистные сооружения

Технология мойки автомобилей с использованием автоматического моечного оборудования требует большого расхода воды. В среднем на мойку грузового автомобиля тратится до 800 литров. Не трудно подсчитать, что при таком потреблении воды, учитывая высокую пропускную способность автоматических моек, затраты на водоснабжение становятся просто огромными. Поэтому наличие оборотного водоснабжения на мойке становится обязательным элементом рентабельного авто-моечного бизнеса.

В целом автоматическая мойка использует 2 типа воды:

1. Чистая водопроводная вода - ее расход составляет до 20% от общего количества воды, используемой для мойки 1-го автомобиля. Чистая вода используется для нанесения моющей химии, различных восков, а также для финального ополаскивания автомобиля;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
				23.03.2019 154.00 00 лз	27

2. Очищенная (оборотная) вода - ее доля в общем расходе воды составляет до 80%. Очищенная вода используется для бесконтактной мойки высоким давлением.

В случае если автоматическая мойка оборудована системой бесконтактной мойки высоким давлением, то установка на мойке системы очистки воды замкнутого цикла становится обязательным условием.

Очистные для автомоек – система оборотного водоснабжения, как правило, имеет стандартное технологическое решение и принцип ее действия состоит из нескольких этапов:

1. Вся вода после мойки (чистая + очищенная) собирается в лотке моечного зала, откуда по закладной трубе попадает в специальные подземные емкости - песко-нефтеуловители. Эти емкости могут быть расположены как внутри здания мойки, так и снаружи. Их объем также может быть разным, и зависит от типа и производительности автомойки. Для порталной грузовой мойки в среднем 50-100м.куб. При прохождении воды по этим емкостям с помощью специальных переливных перегородок происходит естественное осаждение крупных взвешенных частиц (песка), а также улавливание нефтяной пленки, плавающей на поверхности воды. Данный процесс называется отстаиванием воды, и после его завершения мы получаем осветленную воду без крупных примесей и большинства нефтепродуктов.

2. Далее осветленная вода готова ко второму этапу - тонкой очистке на специальном фильтре, установленном в техническом помещении мойки. Фильтр представляет из себя многослойную песчано-гравийную колонну, которая удерживает мелкие взвешенные вещества, при прохождении воды через слои песка разных фракций. После тонкой фильтрации вода готова к повторному использованию для мойки автомобилей.

Расход нашей мойки составляет 400 литров воды на помывку одной фуры (длиной 13,6 м). Следовательно, нужно выбирать оборудование, способное очищать не менее 1600 литров воды в час.

Очистные сооружения выбраны по соотношению цены/качество, марки «Арос 2», а главное данная система способна пропустить до 2000 литров за час, что нужно для нашей мойки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	28
					23.03.2019 154.00 00 ПЗ	

Очистная установка Арос 2 является устройством нового поколения и дает возможность производить фильтрацию и рециркуляцию воды на автомойках. Главное преимущество использования этой установки в том, что она экономит до 90% воды - освобождая воду от загрязнения, система позволяет использовать ее повторно в процессе предварительной или основной мойки автотранспорта. При этом финальное ополаскивание обязательно производится чистой водой.

Сегодня государственные надзорные органы требуют, чтобы на автомойке были местные очистные сооружения. Арос 2 позволяет не только удалить из воды моющие средства, но также и нефтепродукты, попадающие в воду во время технологического процесса. Если систему оборудовать специальными фильтрами, то и неприятный запах, который возникает из-за наличия в воде бактерий, можно полностью удалить.

Очистные сооружения необходимо устанавливать на подготовленной площадке, учитывая, что основной модуль, во избежание его выхода из строя, должен располагаться в отапливаемом помещении.

Вода, стекающая с площадки для мытья автомобиля, изначально попадает в грязеотстойники. Это вместительные резервуары, оборудованные приспособлением для адсорбции масла и бензина, а также специальным тонкослойным модулем. Если отстойники установки Арос 2 расположены в отапливаемом помещении внутри мойки, вода в них приобретает неприятный запах, потому что при плюсовой температуре там активно размножаются бактерии. Для предотвращения подобных случаев очистные системы для автомоек Арос 2 комплектуют дозирующим насосом, который через определенный промежуток времени подает в систему дезинфектант на основе активного кислорода.

После всех этих процедур очищенную от грязи, бактерий и примесей органического происхождения воду погружным насосом подают на фильтрующую колонну для тонкой очистки от мелких механических загрязнений, наличие которых может повредить не только лакокрасочное покрытие автомобилей, но и оборудование для мойки. Вода в колонне проходит через толстый слой мелкого кварцевого песка, что позволяет удалить примеси на 100%.

Очищенная вода скапливается в резервуаре.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.2019 154.00 00 ПЗ	Лист 29

Далее, при помощи автоматического модуля повышения давления, происходит забор воды на автомойку.

Применение установки «Арос 2» повышает эффективность работы автомобильных моек и способствует экономии ресурсов. Это необходимое оборудование для автомойки любых размеров.

Схема размещения оборудования на автомойке представлена на рисунке 10.

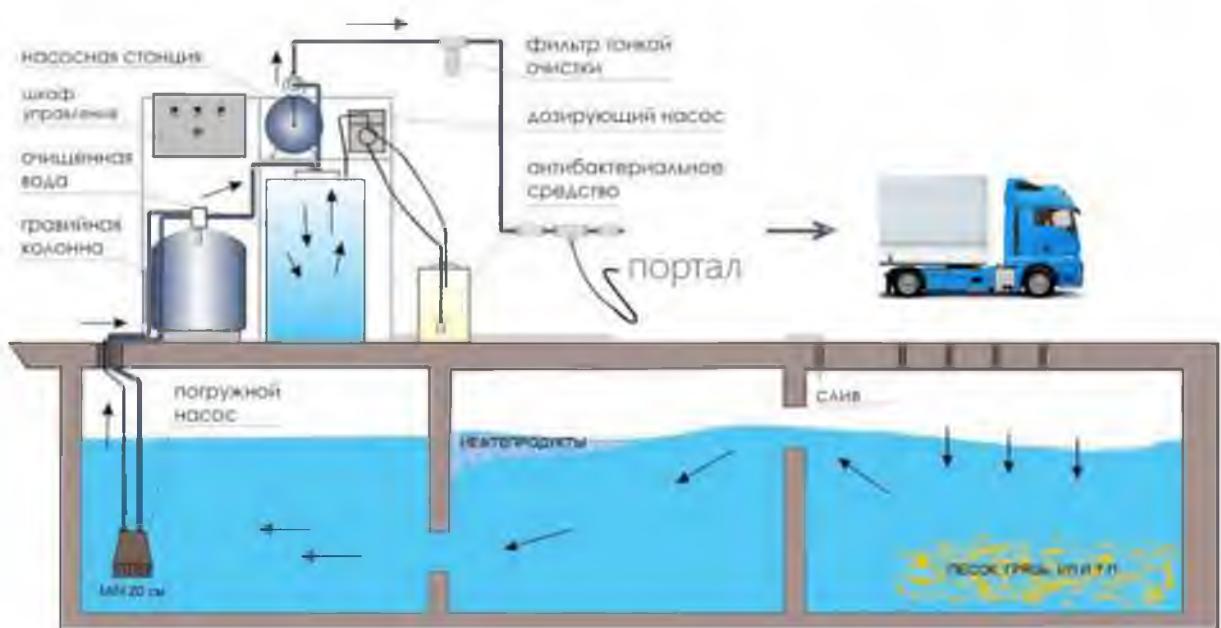


Рисунок 10 – Схема размещения оборудования на автомойке

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.2019 154.00 00 лз

Лист  
30

### 3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

#### 3.1 Способы повышения экономической эффективности

В начале работы я уже указывал, что для того, чтобы мойка пользовалась большим спросом среди людей, необходимо иметь сильную маркетинговую тактику. Она должна включать в себя:

1. привлечение большого количества клиентов;
2. повышение привлекательности услуг;
3. качество обслуживания клиентов.

##### 3.1.1 Привлечение большого количества клиентов

Основной способ привлечения клиентов – реклама. Она должна быть короткой и запоминающейся. В первую очередь рекламу необходимо подавать на радио, так как это основной способ коммуникации между водителями большегрузов.

Также необходимо создать простой одностраничный сайт информационного типа. Сайт должен включать в себя максимум полезной информации о том, как построена работа на мойке. Должен быть блок «продающего» текста с описанием выгод, которые получает клиент. На сайте должен располагаться блок отзывов о работе мойки. Также должна быть представлена контактная информация для связи с владельцем мойки и актуальные прайс-листы.

Еще один хороший способ привлечения клиентов – телемаркетинг. Можно сделать информирование как самому, так и обратиться к профессионалам. Основная суть телемаркетинга – обзвон клиентов с целью их привлечения. Целевая аудитория нашей мойки: транспортные компании Челябинска и ближайших округов, база данных ИП, занимающихся грузоперевозками, база данных юр. лиц, занимающихся грузоперевозками.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00 00 л3

### 3.1.2 Повышение привлекательности услуг

Повышение привлекательности услуг подразумевает под собой наличие качественных моющих жидкостей, простой инструкции по использованию мойки, положительных отзывов на сайте и других порталах.

### 3.1.3 Качество обслуживания клиентов

Качество обслуживания клиентов заключается в наличии высокотехнологичного оборудования, отсутствия дефектов при мойке, отсутствия повреждения автомобилей после мойки (сколы, трещины, царапины и т.д.)

## 3.2 Расчет объема инвестиций

Рассчитаем капитальные затраты на организацию услуг автомойки по формуле:

$$C_{o\phi} = C_{mep} + C_{ob} + C_M + C_{inv}; \quad (10)$$

где,  $C_{mep}$  – стоимость территории, руб;

$C_{ob}$  – стоимость оборудования, руб;

$C_M$  – стоимость монтажа оборудования, руб;

$C_{inv}$  – стоимость инвентаря, руб.

Определим стоимость территории по формуле:

$$C_{mep} = F_{y\chi} \cdot P_{y\chi}; \quad (11)$$

где,  $F_{y\chi} = 325 \text{ м}^2$  – площадь автомойки  $\text{м}^2$ .

$P_{y\chi} = 1040$  – стоимость участка земли в г. Челябинск, руб./  $\text{м}^2$ ;

Примерная стоимость  $1 \text{ м}^2$  земельного участка в г. Челябинск в месте, где проведена электроэнергия, канализация, водоснабжение составляет 1040 рублей.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.2019 154.00 00 л3	Лист 32

$$C_{mep} = 325 \cdot 1040 = 208000 \text{ руб.}$$

Установка портала будет выполняться самостоятельно, с наймом двух рабочих, небольшого крана и экскаватора. Затраты будут приходится:

1. на подведение электрической энергии и водопровода;
2. на выкапывание ямы, для установки очистных сооружений;
3. на бетонирование территории;
4. на зарплату рабочим;
5. на закупку строительных материалов.

Стоимость квадратного метра застройки по предварительным данным составляет 5000 рублей за  $\text{м}^2$ .

$$C_{sc} = 125 \cdot 5000 = 625000 \text{ руб.}$$

Оборудование будет покупаться у компаний, которые предлагают установку мойки под ключ, потому что, оборудование качественное, и подготовленное для эксплуатации. Также

Стоимость оборудования, вместе с установкой составляет 3500000 рублей.

Подставим значения в формулу:

$$C_{o\phi} = 208000 + 625000 + 3500000 + 50000 = 4383000 \text{ руб.}$$

Стоимость инвентаря для запуска автомойки будет составлять около 50000 рублей, в них входят моющие жидкости, и.т.д.

### 3.3 Расчет фонда заработной платы

Фонд заработной платы по тарифу рассчитывается по формуле:

$$\Phi ZP_T = C_u \cdot T_e; \quad (12)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00.00 ПЗ 33

где,  $C_u = 150$  – часовая тарифная ставка, руб/час;

$T_e = 960$  – годовой объем работ, чел ч;

$$\Phi3\pi_T = 150 \cdot 960 = 144000 \text{ руб.}$$

Премии за производственные показатели определим по формуле:

$$\Pi_p = 0,25 \cdot \Phi3\pi_T; \quad (13)$$

$$\Pi_p = 0,25 \cdot 144000 = 36000 \text{ руб.}$$

Основной фонд заработной платы определяется по формуле:

$$\Phi3\pi_{OCH} = \Phi3\pi_T + \Pi_p; \quad (14)$$

$$\Phi3\pi_{OCH} = 144000 + 36000 = 180000 \text{ руб.}$$

Фонд дополнительной заработной платы определим по формуле:

$$\Phi3\pi_{ДОП} = \Phi3\pi_{OCH} \cdot 0.1; \quad (15)$$

$$\Phi3\pi_{ДОП} = 180000 \cdot 0.1 = 18000 \text{ руб.}$$

Общий фонд заработной платы определим по формуле:

$$\begin{aligned} \Phi3\pi_{ОВЩ} &= \Phi3\pi_{OCH} + \Phi3\pi_{ДОП}; \\ \Phi3\pi_{ОВЩ} &= 180000 + 18000 = 198000 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (16)$$

### 3.4 Определение общих производственных расходов

Текущие эксплуатационные затраты включают в себя расход на обеспечение водоснабжения, расходы на приобретение основных и вспомогательных материалов для ремонта технологического оборудования, на приобретение

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	34
					23.03.2019.154.00 00 ПЗ	

малоценных и быстроизнашающихся предметов; на обеспечение энергоносителями; затраты на ремонт помещения и оборудования.

Затраты на приобретение основных и вспомогательных материалов для ремонта технологического оборудования определим по формуле (11):

$$P_{3Ч} = 0,02 \cdot C_{об}; \quad (17)$$

$$P_{3Ч} = 0,02 \cdot 3500000 = 70000 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию определяются по формуле:

$$P_{\exists} = W \cdot S_K; \quad (18)$$

где,  $W$  – годовой расход электроэнергии, кВт · ч;

$S_K = 3,26$  - стоимость силовой электроэнергии (для промышленных предприятий), руб./кВТ · ч.

Годовой расход электроэнергии определим по формуле (13):

$$W = M_{СУМ} \cdot T_{СМ} \cdot C \cdot \Delta_{РГ}; \quad (19)$$

где,  $M_{СУМ} = 38$  – суммарная мощность оборудования предприятия, кВт

$$W = 38 \cdot 12 \cdot 363 = 165528 \text{ кВт · ч.}$$

$$P_{\exists} = 165528 \cdot 3,26 = 539621,28 \text{ руб.}$$

Затраты на водоснабжение определяются по формуле:

$$P_B = W_B \cdot SB; \quad (20)$$

где,  $W_B$  – годовой расход воды, 10000 м<sup>3</sup>;

$SB = 23$  руб. - стоимость одного куба воды.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00 00 л3

$$P_B = 10000 \cdot 23 = 230000 \text{ руб.}$$

Производственные расходы можно найти по формуле:

$$P_{OC} = P_{C3} + P_B + P_{\varTheta}; \quad (21)$$

где,  $P_{C3} = 175000$  – расходы на ремонт оборудования (5% от стоимости оборудования), руб.;

$P_B$  = расходы водоснабжения 230000 руб.;

$P_{\varTheta}$  = затраты на электричество 539621,28 руб.

$$P_{OC} = 175000 + 230000 + 539621,28 = 944621 \text{ руб.}$$

### 3.5 Амортизационные отчисления

Отчисления на амортизацию оборудования определим по формуле:

$$A_{\varTheta} = C_{\varTheta} \cdot H_a; \quad (22)$$

где,  $H_a = 5,88\%$  - норма амортизации (величина, обратная сроку полезного использования – средний срок службы машин и механизмов составляет 17 лет).

$$A_{\varTheta} = 3500000 \cdot 0,0588 = 205800 \text{ руб.}$$

Вычисляем затраты на амортизацию основных фондов по формуле:

$$A_{OCH} = A_{\varTheta}; \quad (23)$$

$$A_{OCH} = 205800 \text{ руб.}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019.154.00.00 л3 36

### 3.6 Определение общехозяйственных расходов

В соответствии со статьей 264 НК к прочим расходам, связанным с производством и реализацией, относятся следующие расходы налогоплательщика:

1. Расходы на сертификацию продукции и услуг;
2. Расходы на услуги по охране имущества, на содержание собственной службы безопасности;
3. Расходы на обеспечение нормальных условий труда;
4. Расходы по набору работников;
5. Расходы на содержание служебного транспорта;
6. Расходы на командировки;
7. Расходы на профессиональную подготовку и переподготовку работников;
8. Расходы на канцелярские товары, услуги связи и пр.

При укрупненных расчетах применяется формула:

$$P_{np} = \Phi З П_{общн} \cdot K_{ox}; \quad (24)$$

где,  $K_{ox} = 20\%$  - доля общехозяйственных расходов.

$$P_{np} = 198000 \cdot 0,2 = 39600 \text{ руб.}$$

### 3.7 Определение годовой прибыли

Общие годовые расходы определяются по формуле:

$$P_{общг} = \Phi З П_{общн} + P_{oc} + A_{och} + P_{np}; \quad (25)$$

$$P_{общг} = 198000 + 944621 + 205800 + 39600 = 1388021 \text{ руб.}$$

Доход от деятельности автомойки за вычетом НДС можно приблизенно оценить по формуле:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	37
					23.03.2019 154.00 00 л3	

$$\Delta = (1 - НДС) \cdot T_{ОБЩ} \cdot T_{cp}; \quad (26)$$

где, НДС = 20% - Ставка НДС в соответствии с НК РФ;

$T_{cp} = 750$  клиентов в месяц.

$$\Delta = (1 - 0,2) \cdot 750 \cdot 12 \cdot 500 = 3600000 \text{ руб.}$$

Балансовую прибыль определим по формуле:

$$ПР_B = \Delta - P_{ОБЩ}; \quad (27)$$

$$ПР_B = 3600000 - 1388021 = 2211979 \text{ руб.}$$

Чистую прибыль можно вычислить по формуле:

$$ПР_Q = (1 - H_{ПР}) \cdot ПР_B; \quad (28)$$

где,  $H_{ПР} = 20\%$  - ставка налога на прибыль в соответствии с НК РФ.

$$ПР_Q = (1 - 0,2) \cdot 2211979 = 1769583 \text{ руб.}$$

### 3.8 Расчет показателей экономической эффективности предприятия

Рентабельность вычислим по формуле:

$$R = \frac{ПР_Q}{C_{ОФ}}; \quad (29)$$

$$R = \frac{1769583}{4383000} = 0,4$$

Срок окупаемости мойки определим по формуле (24):

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00 00 л3

$$T = \frac{1}{R} \quad (30)$$

$$T = \frac{1}{0,4} = 2,5$$

В результате расчета показателей экономической эффективности для проектируемой мойки самообслуживания определены рентабельность и срок окупаемости. Для новой мойки полученные результаты являются приемлемыми. Результаты вычисления представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты расчетов экономической эффективности

Параметр	Значение
Инвестиции	4383000 руб.
Общегодовые расходы	1388021 руб.
Общегодовая прибыль	1769583
Рентабельность	0,4
Окупаемость	2,5 года

## 4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 4.1 Общие требования охраны труда

1. К самостоятельной работе в качестве специалиста по обслуживанию оборудования на автомойке, могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Каждый сотрудник при трудоустройстве проходит на рабочем месте вводный и первичный инструктажи по охране труда, а также обучение безопасным методам и приемам работы, далее проводится стажировка и проверка знаний, требований охраны труда, а также обучение правилам пожарной, электробезопасности в объеме должностных обязанностей. Итогом обучения становится проверка знаний и правил с присвоением соответствующей группы допуска. В соответствии с законодательством Российской Федерации по соблюдению требований безопасности, в настоящее время, необходимо владеть методами и приемами оказания первой помощи пострадавшему при несчастных случаях на производстве.

2. Не реже одного раза в 6 месяца специалист по обслуживанию технического оборудования на автоматической мойке, проходит повторный инструктаж на рабочем месте по охране труда, не реже одного раза в год – очередную проверку знаний требований охраны труда, периодический медосмотр – в соответствии с действующим законодательством РФ.

3. Специалист, своевременно не прошедший соответствующий инструктаж по охране труда и ежегодную проверку знаний по охране труда, к работе не допускается.

4. Специалист с признаками явного недомогания, в состоянии алкогольного или наркотического опьянения к работе не допускается.

5. Специалист по обслуживанию технического оборудования обязан:

- соблюдать Правила внутреннего трудового распорядка;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	40
					23.03.2019 154.00 00 л3	

- соблюдать требования должностной инструкции, инструкции о мерах пожарной и электробезопасности, а также инструкции заводов-изготовителей установленного оборудования;
- соблюдать правила личной гигиены, перед приемом пищи необходимо мыть руки с мылом;
- уметь оказывать первую помощь пострадавшему, знать место нахождения аптечки, а также уметь пользоваться средствами пожаротушения и знать место их нахождения;
- поддерживать порядок на рабочем месте;
- знать месторасположение главного и запасных выходов и пути эвакуации из зоны возникновения пожара или аварии;
- устройство, принцип действия и правила технической эксплуатации обслуживаемого оборудования, основные виды и принципы неполадок этого оборудования, безопасные приемы при использовании оборудования на мойке самообслуживания.

6. В процессе работы на специалиста по обслуживанию технического оборудования могут воздействовать опасные и вредные производственные факторы.

7. Специалист по обслуживанию технического оборудования должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими Нормами выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (СИЗ).

8. Выдаваемые специальная одежда, специальная обувь и другие СИЗ, должны соответствовать характеру и условиям работы, обеспечивать безопасность труда, иметь сертификат соответствия.

9. Средства индивидуальной защиты, на которые не имеется технической документации, а также с истекшим сроком годности к применению не допускаются.

10. Использовать спецодежду и другие СИЗ для других, нежели основная работа, целей запрещается.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019.154.00 00 ПЗ 41

11. Специалист по обслуживанию технического оборудования, имеет первый разряд неэлектротехнического персонала, поэтому он не должен прикасаться и устранять неисправности в электрооборудовании.

12. Все врачающиеся и токоведущие механизмы должны быть ограждены.

13. Компрессорное оборудование должно иметь звуковую и световую сигнализацию при выходе параметров за установленную величину.

14. Принимать пищу следует только в столовых, буфетах или специально отведенных для этого комнатах, имеющих соответствующее оборудование. Воду пить только кипяченую или бутилированную. Перед едой необходимо тщательно вымыть руки теплой водой с мылом.

15. Специалист по обслуживанию технического оборудования извещает своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью себя и клиентов, об ухудшении состояния своего здоровья, о каждом произошедшем несчастном случае.

16. Курить разрешается только в специально отведенном и оборудованном для этого месте.

17. Запрещается употреблять в рабочее время алкогольные напитки, токсические и наркотические вещества, а также находиться на рабочем месте в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения.

18. За невыполнение требований безопасности, изложенных в настоящей инструкции, в зависимости от характера допущенных нарушений и их последствий, сотрудник несет дисциплинарную, материальную или уголовную ответственность согласно действующему законодательству Российской Федерации.

#### 4.2 Требования охраны труда перед началом работы

1. Надеть санитарную одежду и обувь, подготовить средства индивидуальной защиты, проверить их исправность. Одежда и обувь должны быть подобраны по размеру и не стеснять движений. Запрещается хранить в карманах острые и бьющиеся предметы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	42
					23.03.2019 154.00 00 ПЗ	

2. Убедиться, что рабочее место в порядке, проходы вокруг наполняемых систем и баков свободны.

3. Проверить:

– наличие и исправность исполнительных механизмов, надежность закрепления защитных ограждений;

– наличие и надежность заземления оборудования;

– исправность изоляции электросиловой проводки;

– достаточность освещения рабочего места.

4. Проверить работу моечных автоматов (включение, подача воды под давлением) без наличия автотранспорта.

5. Обо всех недостатках и неисправностях, обнаруженных при проверке и осмотре, сообщить непосредственному руководителю.

#### 4.3 Требования охраны труда во время работы

1. При обслуживании технического оборудования, проведении ремонтных работ, необходимо отключить энергопитание установок.

2. На мойке самообслуживания, пост мойки должен располагаться в зоне, из которой струи воды не могут достигнуть открытых токоведущих проводников и оборудования, находящегося под напряжением.

3. На автомойке трапы и дорожки, по которым перемещается человек, должны иметь рифленую поверхность. Пол на посту мойки должен иметь уклон для стекания воды, под ногами должны быть поставлены деревянные решетки.

4. На любой мойке источники освещения, проводка и силовые двигатели должны быть герметически изолированы.

5. Электрическое управление агрегатами должно быть низковольтным (12В).

6. При обнаружении неисправностей, грозящих аварией, необходимо принять все меры к их устранению, немедленно остановить оборудование.

7. Не допускается курение, прием пищи на рабочем месте.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	43
					23.03.2019 154.00 00 л3	

#### 4.4 Требования охраны труда в аварийных случаях

1. При аварии поставить в известность непосредственного руководителя и поступать в соответствии с полученными указаниями.
2. При замыкании, обрыве в системах электропитания отключить сетевой рубильник в помещении, вызвать лицо, ответственное за электрическую эксплуатацию оборудования.
3. При возникновении пожара вызвать пожарную команду по телефону 101 или 112, до прибытия и встречи пожарной команды тушить возгорание первичными средствами пожаротушения.
4. При поломках коммуникационных систем водоснабжения, канализации, отопления и прекратить работу до ликвидации аварии.
5. В случае получения травмы прекратить работу, по возможности оказать себе первую помощь и поставить в известность непосредственного руководителя или попросить сделать это окружающих.

#### 4.5 Требования охраны труда по окончании работы

1. Убедиться, что все техническое оборудование и установки полностью отключены от электросети.
2. Привести в порядок рабочее место.
3. Обо всех замеченных неполадках сообщить непосредственному руководителю.
4. Снять средства индивидуальной защиты, спецодежду и обувь, все осмотреть, привести в порядок и убрать на место.
5. Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом, при необходимости принять душ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	44
					23.03.2019 154.00 00 ПЗ	

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе была разработана портальная мойка грузовых автомобилей.

В ходе анализа было выявлено, что в Челябинске отсутствует предложение грузовой портальной мойки, что позволяет нам без труда выйти на рынок с 0 конкуренцией.

В будущем можно будет использовать данный проект в качестве бизнес-плана портальной мойки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019.154.00 00 л3 45

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. База инструкций по охране труда. – <https://инструкция-по-охране-труда.рф/для-автомойщика.html>
2. Кудрин, А.И. Основы расчета нестандартизированного оборудования для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей: учебное пособие / А.И. Кудрин. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 12с.
3. Средняя стоимость нормо-часа: сайт «Российский союз автостраховщиков». – <http://prices.autoins.ru>
4. Портальная мойка для грузовых авто WashTec. – <https://zakupka.com>
5. Автомойки для грузовых автомобилей и автобусов MaxiWash Vario. – <https://www.washtec.ru>
6. Стоимость земли в Челябинске. – <http://fedpress.ru>
7. Мойка грузовых автомобилей в г. Челябинск. – <https://chelyabinsk.big-book-avto.ru>
8. Советский район, Челябинск. – <https://2gis.ru/chelyabinsk>
9. Сколько в России автомобилей сейчас и было в прошлом. – <https://yakapitalist.ru/finansy/skolko-v-rossii-gruzovikov/>
10. АВТОСТАТ| Парк грузовых автомобилей, ключевые цифры. – <https://www.autostat.ru/infographics/27148/>
11. Транспорт в России. – [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2018/transp18.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/transp18.pdf)
12. Транспорт. Федеральная служба государственной статистики [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/transport/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/transport/)
13. Закономерности движения транспортных потоков в г. Челябинске. – <https://cyberleninka.ru/article/v/zakonomernosti-dvizheniya-transportnyh-potokov-v-g-chelyabinske>
14. Топливный насос HAWK. – <https://www.aquasila.ru/catalog/nasosy-dlya-moek-vysokogo-davleniya/hawk-nmt1520rn-nasos-vysokogo-davleniya-200-bar-15-lmin/>
15. Система очистки воды APOS – 2. – <https://www.nachisto.ru/products/ochistnye-sooruzheniya-dlya-avtomoek/sistema-ochistki-vody-aeros-2-2.html>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					23.03.2019 154.00 00 л3