

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал Федерального Государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Факультет «Машиностроительный»
Кафедра «Автомобилестроение»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент, _____
(должность)

(подпись) (И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

*Заведующий кафедрой, к.т.н.,
доцент*

(подпись) В.В. Краснокутский
(И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

Модернизация поливомоечной машины для создания минерализованной полосы

(наименование темы проекта)

ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ
ЮУрГУ–23.05.01.2018.676.ВКП

Консультант, *к.э.н.*
Экономическая часть

Н.С. Комарова

_____ 2018 г.

Руководитель, *ст. преподаватель*

В.А. Камерлохер

_____ 2018 г.

Консультант, *к.т.н., доцент*
Безопасность жизнедеятельности

В.В. Краснокутский

_____ 2018 г.

Автор
студент группы МиМс-551

М.Е. Тимошевич

_____ 2018 г.

Нормоконтролер, *ведущий инженер*
АО ГРЦ КБ им. ак. В.П. Макеева

М.И. Абрамов

_____ 2018 г.

Миасс, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	9
1.1 Комбинированная машина КО-823-01 ОАО Мценский завод «Коммаш».....	9
1.2 Комбинированная машина КО-822 ООО «Урас СТ».....	10
1.3 Поливомоечная машина КО-829-АД ОАО Мценский завод «Коммаш».....	11
ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ОДИН.....	16
2 ТЯГОВО-ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ	12
2.1 Исходные данные.....	12
2.2 Определение мощности при Мах скорости.....	13
2.3 Определение удельной мощности двигателя.....	14
2.4 Внешняя скоростная характеристика двигателя.....	14
2.5 Определение передаточных чисел	16
2.6 Тяговая характеристика	18
2.7 Мощностной баланс	20
2.8 Динамическая характеристика автомобиля	23
2.9 Ускорение автомобиля	25
2.10 Время и путь разгона автомобиля	27
2.11 Угол подъема автомобиля.....	30
ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ДВА.....	31
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ.....	32
3.1 Расчет расхода воды при минимальном значении.....	32
3.2 Расчет расхода воды при максимальном значении	32

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		7

3.3 Показатели распылителей.....	33
3.4 Состав жидкости.....	34
ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ТРИ.....	36
4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	37
4.1 Описание оборудования.....	38
4.2 Технологический процесс изготовления крепления.....	40
4.2.1 Заготовительная операция.....	40
4.2.2 Сверлильная операция.....	42
4.2.3 Сверлильная операция.....	44
4.2.3 Операция зенкования.....	47
ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ЧЕТЫРЕ.....	48
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	49
ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ПЯТЬ.....	66
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНИДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	67
6.1 Общие требования безопасности, предъявляемые к конструкции автомобиля.....	72
6.2 Требования безопасности, связанные с обслуживанием автомобиля.....	74
6.3 Требования безопасности во время эксплуатации автомобиля.....	77
ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ШЕСТЬ.....	79
7 ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА.....	80
ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ СЕМЬ.....	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	84
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	85

ВВЕДЕНИЕ

Природные пожары — есть ключевой фактор, который влияет на природу степной экосистемы. Природные и экологические эффекты пожаров для них имеют большое разнообразие. За последние 10-15 лет масштабы, интенсивность и скорость степных пожаров резко увеличились. Причиной тому могут быть разные факторы, начиная от различного рода кризисов сельского хозяйства и заканчивая изменениями климата.

Для предотвращения пожаров обычно используется специальная пожарная техника. Но чаще всего в лесных, лесо - степных и степных условиях такая техника малоэффективна в виду очень быстрого расхода воды и не эффективности высоконапорного оборудования.

Поэтому для тушения природных пожаров была разработана сложная и достаточно трудоемкая система мер по борьбе с огнем. Самый распространённый вид – это создание минерализованной полосы.

Минерализованная полоса – это полоса, очищенная от горючих материалов до минерализованного слоя почвы или обработанная почвообрабатывающими орудиями. Основное назначение – задержать распространение низового пожара и служить опорной площадкой для пуска встречного огня и отжига. Ширина такой полосы составляет 10 – 15 м.

Создание минерализованной полосы начинается с прокладывания почвообрабатывающими орудиями траншеи. Почву обрабатывают до минерализованного слоя при этом удаляя все горючие материалы, такие как:

- 1) Деревья;
- 2) Кустарники;
- 3) Корни растений и др. горючих материалов.

Обычно этим занимается один трактор с установленным на него почвообрабатывающим орудием(плугом).

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	9
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Что бы снизить мощность пожара еще до подхода к самой минерализованной полосе с противоположной, от идущего к полосе огня, стороны распыляют жидкость, либо воду без примесей, либо с добавлением химии различного рода, дабы снизить испаряемость воды с поверхности травы и почвы. Этим занимается второй трактор с установленным на него поливочным оборудованием, обычно используют навесные штанговые опрыскиватели.

Затем за машинами идут специальные рабочие с ручным оборудованием для отжига. Со стороны, идущего к полосе огня, производится пуск огня навстречу пожару. Этот процесс так же помогает снизить или предотвратить пожар. Для этого процесса необходимо от 5 до 6 человек. В зависимости от степени пожара и множества других факторов – это число может варьироваться по ситуации на месте. Так же необходима снарядить каждого человека специальным ручным оборудованием для отжига. Одного зажигательно аппарат хватает на 1 час непрерывного использования, емкость бака 1 литр.

Весь процесс создания минерализованной полосы очень трудоемкий и требует больших затрат ресурсов как материальных, так и людских.

В связи с этим в данном дипломном проекте разрабатывается машина, которая сможет сделать весь процесс создания полосы практически в одиночку. Тем самым заменяя как минимум одну машину с навесным опрыскивателем и рабочих с аппаратами зажигания. В качестве проектируемого автомобиля выбираем, а/м Урал с колесной формулой 6*6 с установленным на него поливочным оборудованием и цистерной. Автомобиль имеет название КО-822(комбинированное оборудование). Данная машина является серийной, выпускается на заводе ООО «Урал СТ». Относится к классу поливомоечных машин.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	10
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

На сегодняшний день на поток производства многих заводов-изготовителей, поставлены поливомоечные машины.

1.1 Комбинированная машина КО – 823 – 01 ОАО Мценский завод «Коммаш» г. Мценск

КАМАЗ 65115-3082, 22 тн, 300 л.с., вместимость цистерны 12 м³, ширина рабочей зоны при поливке 12 м, рабочее давление воды 1Мпа. Комбинированная машина КО – 823 – 01 + поливочное, моечное, плунжерное оборудование, оборудование для заправки цистерны из водоема, а так же для распределения жидкого реагента. производства компании ОАО Мценский завод «Коммаш».

Автомобиль производителя предназначен для круглогодичного содержания автомобильных дорог с твердым покрытием. В летний сезон используется как для поддержания частоты на дорогах общего пользования, так и для поливки клумб и различных зеленых городских насаждения. В зимний сезон используется для уборки дорог от снега, а так же для посыпки антигололедных реагентов и специальных материалов. Так же служит для очистки канализационных сетей и труб. Может быть оснащена противопожарными средствами.

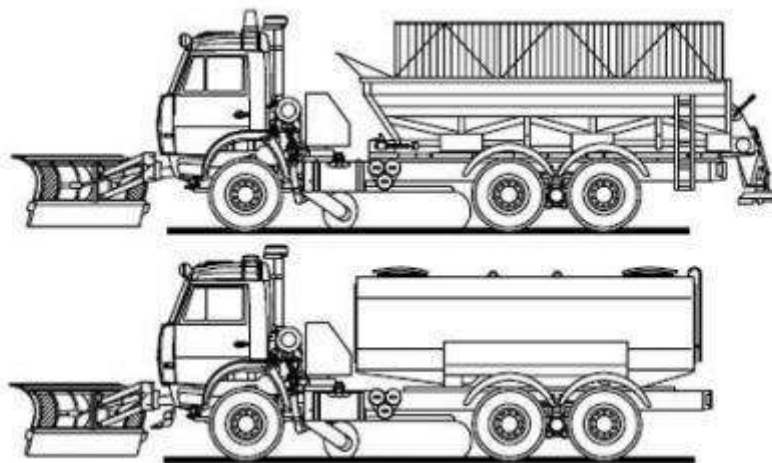


Рисунок 1.1 Комбинированная машина КО – 823 - 01

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	11
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

1.2 Комбинированная машина КО-822 ООО «Урал СТ» г.Миасс

Урал 4320 + плунжерный отвал, щетка оборудование поливомоечное и для распределения антигололедных реагентов 6х6, 230 л.с., 20 тн, ширина захвата при поливке 9 м, рабочая скорость 28 км/ч, производительность 250 000 м²/час. Комбинированная машина КО-822 применяется для поддержания асфальтобетонных и аэродромных покрытий. Так же может использоваться для поливки клумб и различных зеленых городских насаждений. Может быть установлено противопожарное оборудование.



Рисунок 1.2 Комбинированная машина КО-822

1.3 Поливомоечная машина КО – 829 – АД ОАО Мценский завод «Коммаш» г. Мценск

ЗИЛ - 432932 с поливомоечным оборудованием, цистерной, плунжерным отвалом, дорожной щеткой с гидравлическим приводом. Масса 11Т, вместимость 6м³, ширина рабочей зоны от 2.5 до 20 м.

Автомобиль производителя предназначен для круглогодичного содержания автомобильных дорог с твердым покрытием. В летний сезон используется как для поддержания частоты на дорогах общего пользования, так и для поливки клумб и различных зеленых городских насаждения. В зимний сезон используется для уборки дорог от снега, а так же для посыпки антигололедных реагентов и специальных материалов. Так же служит для

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		12

очистки канализационных сетей и труб. Может быть оснащена противопожарными средствами.



Рисунок 1.3 Поливомоечная машина КО – 829 – АД

ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ОДИН

Рассмотрев данные поливомоечные машин , пришли к выводу, что данные автомобили могут подойти для дальнейшей модернизации с целью создания минерализованной полосы. Поэтому в своем дипломном проекте в качестве проектируемого автомобиля выбираем комбинированную машину КО-822 с поливомоечным оборудованием, на котором будет произведена дальнейшая модернизация.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	13
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

2. ТЯГОВО-ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

2.1 Исходные данные для расчета.

- полная масса автомобиля $m_a=20070$ кг
- масса на ведущие колёса автомобиля $m_\phi =20070$ кг
- коэффициент сопротивления качению $f=0,014$
- максимальная скорость автомобиля $v_{\max} =82$ км/ч $=22,8$ м/с
- динамический радиус колеса $r_\phi=0,55$ м
- число цилиндрических и конических пар в потоке мощности $p=7$
- число карданных шарниров $l=6$
- коэффициент аэродинамического сопротивления $C_x=0,7$
- плотность воздуха $\rho=1,25$ кг/м³
- ширина колеи автомобиля $B=2,044$ м
- высота автомобиля $H=3,95$ м
- коэффициент заполнения лобового сечения $K_L=0,65$
- максимальный коэффициент сопротивления движению $\psi_{\max} =0,18$
- коэффициент сцепления колес с дорогой $=0,8$
- КПД обслуживающих систем, $\eta_{\text{обсл } \phi}=0,91$.
- максимальная частота вращения коленчатого вала двигателя $n_{\max}=2300$ мин⁻¹
- минимальная частота вращения коленчатого вала $n_{\min}=900$ мин⁻¹
- минимальный удельный расход топлива $q=190$ г/кВт/ч
- мощность двигателя (брутто) $N_e=210$ кВт

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		14

2.2 Определение мощности двигателя при максимальной скорости

Максимальная мощность двигателя определяется по формуле:

$$N_{e \max} = \frac{\psi \cdot m_a \cdot g \cdot V_{a \max} + 0,5 \cdot \rho \cdot c_x \cdot F_a \cdot V_{a \max}^3}{\eta_{mp}}, \quad (2.1)$$

где $N_{e \max}$ – максимальная мощность двигателя, кВт;

ψ – коэффициент сопротивления движению;

m_a – полная масса автомобиля, кг;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

ρ – плотность воздуха, кг/м³;

c_x – коэффициент аэродинамического сопротивления;

F_a – площадь лобового сечения автомобиля, м²;

$V_{a \max}$ – максимальная скорость автомобиля, м/с;

η_{mp} – КПД трансмиссии.

КПД трансмиссии определяется по формуле:

$$\eta_{mp} = 0,98^p \cdot 0,996^l, \quad (2.2)$$

где p – количество полных зубчатых пар зацеплений в потоке мощности,

l – число карданных шарниров,

$$\eta_{mp} = 0,98^7 \cdot 0,996^6 = 0,847$$

Для одиночного автомобиля

$$N_{e \max} = \frac{0,014 \cdot 20070 \cdot 9,81 \cdot 22,8 + 0,5 \cdot 1,25 \cdot 0,5 \cdot 4,037 \cdot 22,8^3}{0,847} = 144,5 \text{ кВт.}$$

Мощность двигателя брутто определяется по формуле:

$$N_{e \max}(\text{брутто}) = \frac{N_{e \max}}{\eta_{обс}} \quad (2.3)$$

где $\eta_{обс}$ – КПД обслуживающих систем двигателя.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

$$N_{e\max}(\text{брутто}) = \frac{144,5}{1,12} = 174 \text{ кВт}$$

Площадь лобового сечения автомобиля определяется по формуле:

$$F_a = B \cdot H_a \cdot K_l, \quad (2.4)$$

где B – ширина колеи автомобиля, м;

H_a – высота автомобиля, м;

K_l – коэффициент заполнения лобового сечения.

$$F_a = 2,01 \cdot 3,09 \cdot 0,65 = 4,037 \text{ м}^2.$$

2.3 Определение удельной мощности двигателя

$$N_{e\text{уд}} = \frac{N_{e\text{vmax}}}{m_a}, \text{ кВт} \quad (2.5)$$

где $N_{e\max}$ – максимальная мощность двигателя, кВт,

m_a – масса груженого автомобиля, т

$$N_{e\text{уд}} = \frac{N_{e\text{vmax}}}{m_a} = \frac{210}{20,07} = 10,46 \text{ кВт/т}$$

2.4 Внешняя скоростная характеристика двигателя

Влияние двигателя на динамику автомобиля определяется его скоростной характеристикой.

Внешняя скоростная характеристика – это зависимость эффективной мощности и эффективного момента двигателя от числа оборотов коленчатого вала при полной подаче топлива в установившемся режиме работы двигателя. Эту характеристику определяют экспериментально на тормозном стенде.

В случае отсутствия экспериментальных данных используют эмпирические зависимости, позволяющие по известным координатам одной точки воспроизвести всю кривую мощности. Кривую эффективной мощности $N_e = f(n_e)$ строят по эмпирической формуле:

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						16

$$N_e = N_{e \max} \left(A_1 \frac{n_e}{n_{e \max}} + A_2 \frac{n_e^2}{n_{e \max}^2} - \frac{n_e^3}{n_{e \max}^3} \right), \quad (2.6)$$

где N_e – текущее значение мощности двигателя, кВт;

$N_{e \max}$ – номинальная мощность двигателя, кВт;

n_e – текущее значение частоты вращения коленчатого вала двигателя, об/мин;

$n_{e \max}$ – частота вращения коленчатого вала двигателя при номинальной мощности, об/мин;

$A_1=0,5$; $A_2=1,5$ – коэффициенты, в зависимости от типа двигателя (дизель с непосредственным впрыском).

Кривую крутящего момента $M_e=f(n_e)$ строится по формуле:

$$M_e = \frac{30N_e \cdot 10^3}{\pi \cdot n_e}, \quad (2.7)$$

где M_e – текущее значение крутящего момента двигателя, Н·м;

N_e – мощность двигателя, кВт;

n_e – текущее значение частоты вращения коленчатого вала двигателя, об/мин.

Значения мощности и крутящего момента для диапазона частот коленчатого вала 900...2300 об/мин сведены в таблицу 2.1

Таблица 2.1 Внешняя скоростная характеристика расчетная

Частота вращения коленчатого вала n, мин-1	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2300
Мощность, N, кВт	76	87,9	110,7	133,2	154,8	174,4	191,4	204,8	210
Крутящий момент Mk, Н.м	814	840	881	909	924	926	914	889	872

Таблица 2.2 Внешняя скоростная характеристика типовая (по данным завода изготовителя с учетом КПД обслуживающих систем)

					23.05.01.2018.676.ПЗ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

Частота вращения коленчатого вала n , мин ⁻¹	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2300
Мощность, N , кВт	82	96	127	153	173	182	188	190	191
Крутящий момент M_k , Н.м	791	830	923	949	939	879	819	751	722

2.5 Определение передаточных чисел

Передаточное число высшей передачи определяется из условия достижения максимальной скорости.

Передаточное число главной передачи определяется по формуле:

$$i_0 = 0,105 \cdot \frac{r_d \cdot n_{e \max}}{i_k \cdot i_{PK}^6 \cdot V_{a \max}}, \quad (2.8)$$

где $V_{a \max}$ – максимальная скорость автомобиля, м/с;

r_d – динамический радиус колеса, м;

i_k – передаточное число 5-ой передачи коробки передач;

n_{max} – максимальная частота вращения коленчатого вала;

i_0 – передаточное число главной передачи.

$$i_0 = 0,105 \cdot \frac{2000}{21,2 \cdot 0,55} = 5,5$$

Для высшей передачи в раздаточной коробке ($i_{PK} = 1,21$) и передаточном числе главной передачи $i_{gn} = 6,77$

$$i_B = \frac{i_B}{i_{PK} \cdot i_{gn}} = \frac{5,5}{1,21 \cdot 6,77} = 0,67$$

Передаточное число низшей передачи определяется по условиям:

а) из условия сцепления колес с дорогой

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

$$i_{H1} = \frac{m_{\varphi} \cdot g \cdot \varphi \cdot r_d}{M_{e_{max}} \cdot \eta_{тр}}, \quad (2.9)$$

б) из условия преодоления максимального дорожного сопротивления

$$i_{H2} = \frac{m_a \cdot g \cdot \varphi_{max} \cdot r_d}{M_{e_{max}} \cdot \eta_{тр}}, \quad (2.10)$$

в) из условия минимальной скорости движения

$$i_{H3} = \frac{m_a \cdot g \cdot \varphi_{max} \cdot r_d}{M_{e_{max}} \cdot \eta_{тр}},$$

где m_{φ} - масса, приходящаяся на ведущие колеса, кг,

φ - коэффициент сцепления для определения угла подъема,

r_d - динамический радиус колеса, м,

$M_{e_{max}}$ - максимальный крутящий момент, Н·м,

$\eta_{тр}$ - КПД трансмиссии,

m_a - полная масса автомобиля, кг,

φ_{max} - максимальный коэффициент дорожного сопротивления,

$V_{a_{min}}$ - минимальная скорость двигателя автомобиля, м/с.

Подставим в наши выражения:

$$а) i_{i1} = \frac{20070 \cdot 9,8 \cdot 0,8 \cdot 0,55}{949 \cdot 0,847} = 107,66$$

$$б) i_{i2} = \frac{20070 \cdot 9,8 \cdot 0,18 \cdot 0,55}{949 \cdot 0,847} = 24,22$$

$$в) i_{i3} = \frac{900}{0,8} \cdot 0,55 \cdot 0,105 = 59,06$$

Определим передаточное число на низшей передаче

$$i_H = \frac{i_{H1}}{i_{рк} \cdot i_{гп}} \quad (2.11)$$

где i_{H1} - передаточное число низшей передачи из условия сцепления колес

с дорогой,

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						19

$i_{p.k}$ - передаточное число раздаточной коробки.

$$i_i = \frac{107,66}{1,21 \cdot 6,77} = 13,14$$

Определим диапазон передаточных чисел

$$D = i_1 = \frac{i_H}{i_B} \quad (2.12)$$

$$i_1 = 5,22; i_2 = 2,90; i_3 = 1,52; i_4 = 1,00; i_5 = 0,664; i_{з.х.} = 5,22$$

2.6 Тяговая характеристика автомобиля

Тяговой характеристикой автомобиля называют график зависимости силы тяги на колёсах автомобиля от скорости движения на различных передачах $P_k = f(u_a)$.

Силу тяги для каждой частоты вращения коленчатого вала определяем по формуле:

$$P_k = \frac{M \cdot e^{i_{тр}} \cdot \eta_{тр}}{r_k} \quad (2.13)$$

где P_k – сила тяги на колёсах автомобиля, H ;

$\eta_{тр}$ – КПД трансмиссии;

$i_{тр}$ – передаточное число трансмиссии;

r_k – радиус качения колеса;

$$i_{тр} = i_{кп} \times i_{зл} \times i_{рк}, \quad (2.14)$$

где $i_{кп}$ – передаточное число коробки передач;

$i_{зл}$ - передаточное число главной передачи;

$i_{рк}$ - передаточное число раздаточной коробки

Таблица 2.3 Передаточные числа трансмиссии

- передаточное число трансмиссии

42,761

- на высшей 1 передаче

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

23,756	- на высшей 2 передаче
12,451	- на высшей 3 передаче
8,192	- на высшей 4 передаче
5,439	- на высшей 5 передаче
75,980	- на низшей 1 передаче
42,211	- на низшей 2 передаче
22,124	- на низшей 3 передаче
14,556	- на низшей 4 передаче
9,665	- на низшей 5 передаче

$$v_a = 0,105 \frac{n_e \cdot r_k}{i_{тр}} \quad (2,15)$$

Минимальная скорость автомобиля :

$$v_a = 0,105 \frac{900 \cdot 0,55}{75,98} = 0,68 \text{ м/с}$$

Максимальная скорость автомобиля:

$$v_a = 0,105 \frac{2300 \cdot 0,55}{5,439} = 22,8 \text{ м/с}$$

Результаты расчета приведены в виде графиков тяговой характеристики на рисунке 2.1

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		21

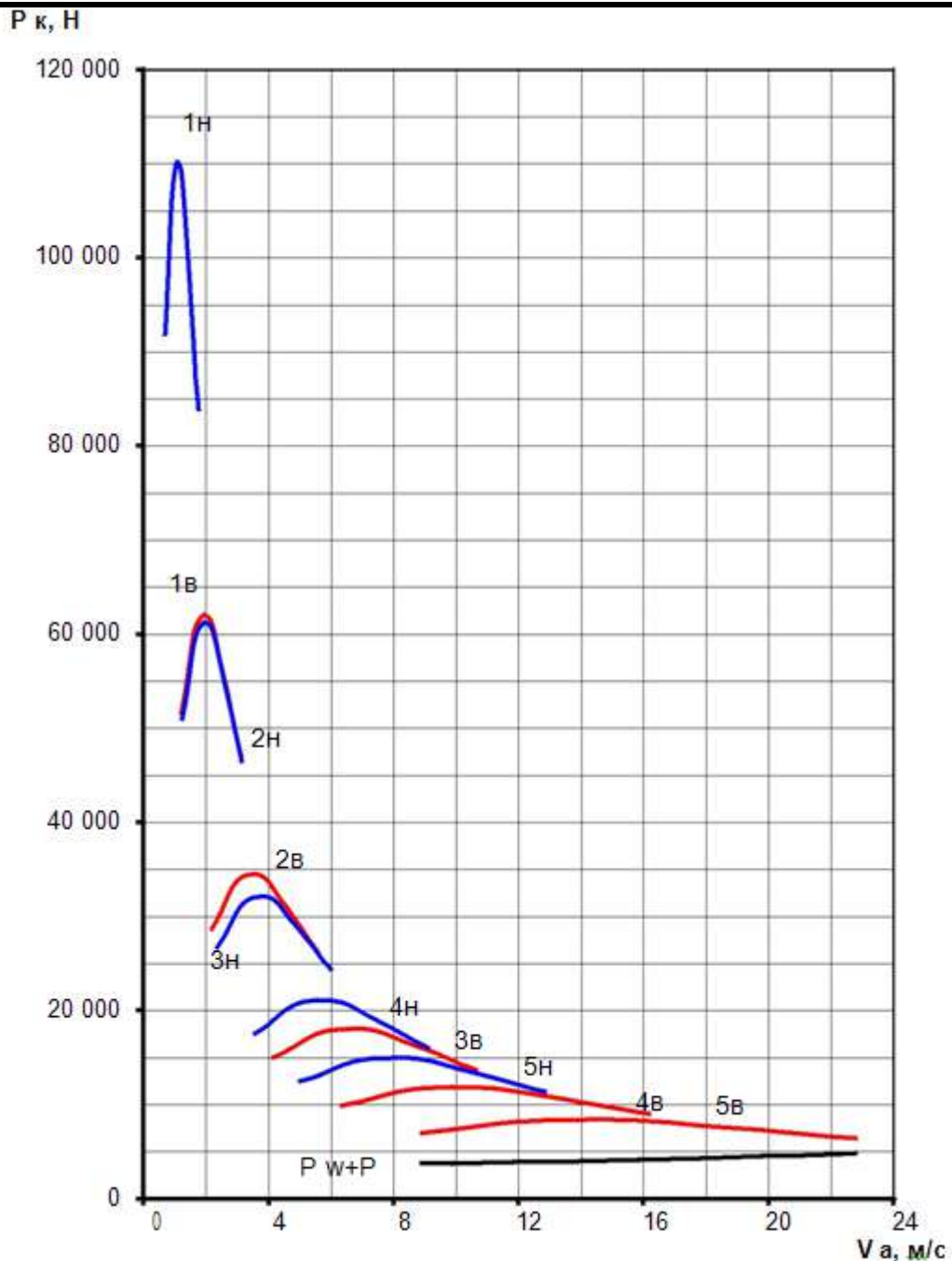


Рисунок 2.1 Тяговая характеристика

2.7 Мощностной баланс автомобиля

Уравнение мощностного баланса имеет следующий вид:

$$N_k = N_f + N_a + N_w + N_j, \quad (2.16)$$

где N_k – мощность, приложенная к колёсам со стороны трансмиссии, Вт;

N_f – мощность затрачиваемая на преодоление сопротивления качению, Вт;

N_a – мощность затрачиваемая на преодоление подъёма, Вт;

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

N_w – мощность затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха, Bm ;

N_j – мощность затрачиваемая на преодоление сил инерции, Bm .

$$P_{kaa} \cdot V = m \cdot f \cdot g \cdot V_a \cdot \cos\alpha + m_a \cdot g \cdot V_a \cdot \sin\alpha + 0,5Cx \cdot \rho \cdot F_{aa} \cdot V^3 + m_a \cdot \delta_j \cdot V_a \frac{dV_a}{dt} \quad (2.17)$$

Рассмотрим случай равномерного прямолинейного движения автомобиля по ровной дороге без подъёма, когда мощность, приложенная к колёсам (N_k) расходуется только на преодоление сопротивления качению и сопротивления воздуха (N_f+N_w).

$$N_k = P_k \times V_a, \quad (2.18)$$

где V_a – скорость движения автомобиля, м/с.

Мощность приложенная к колёсам со стороны трансмиссии на первой передаче к.п и низшей передаче р.к:

$$N_k = 83862,9 \times 0,7 = 146,2 \text{кВт},$$

Мощность приложенная к колёсам со стороны трансмиссии на пятой передаче и высшей передаче р.к

$$N_k = 6419,5 \times 22,8 = 146,2 \text{кВт},$$

Мощность затрачиваемая на преодоление сопротивления качению:

$$N_f = m_a \times f \times g \times V_a, \quad (2.19)$$

Мощность затрачиваемая на преодоление сопротивления качению на первой передаче и низшей передаче р.к:

$$N_f = 20070 \times 0,018 \times 9,8 \times 0,7 = 2,5 \text{кВт},$$

Мощность затрачиваемая на преодоление сопротивления качению на пятой передаче к.п и высшей передаче р.к:

$$N_f = 20070 \times 0,018 \times 9,8 \times 22,8 = 80,7 \text{кВт},$$

Мощность затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха:

$$N_w = \beta_x \cdot Cx \cdot \rho \cdot F_a \cdot V^3 \quad (2.20)$$

где F_a – площадь лобового сечения автомобиля, m^2 ;

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

$$F_a = 4,957 \text{ м}^2 ;$$

β_w – коэффициент обычно 0,4...0,5

$C_x = 0,8$ -коэффициент обтекаемости

Мощность затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха на первой передаче:

$$N_w = 0,5 \times 0,8 \times 1,25 \times 4,957 \times 0,7^3 = 1,08 \text{ кВт}$$

Мощность затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха на пятой передаче:

$$N_w = 0,5 \times 0,8 \times 1,25 \times 4,957 \times 22,8^3 = 29376,1 \text{ Вт} = 29,4 \text{ кВт}$$

График мощностного баланса представлен на рисунке 2.2.

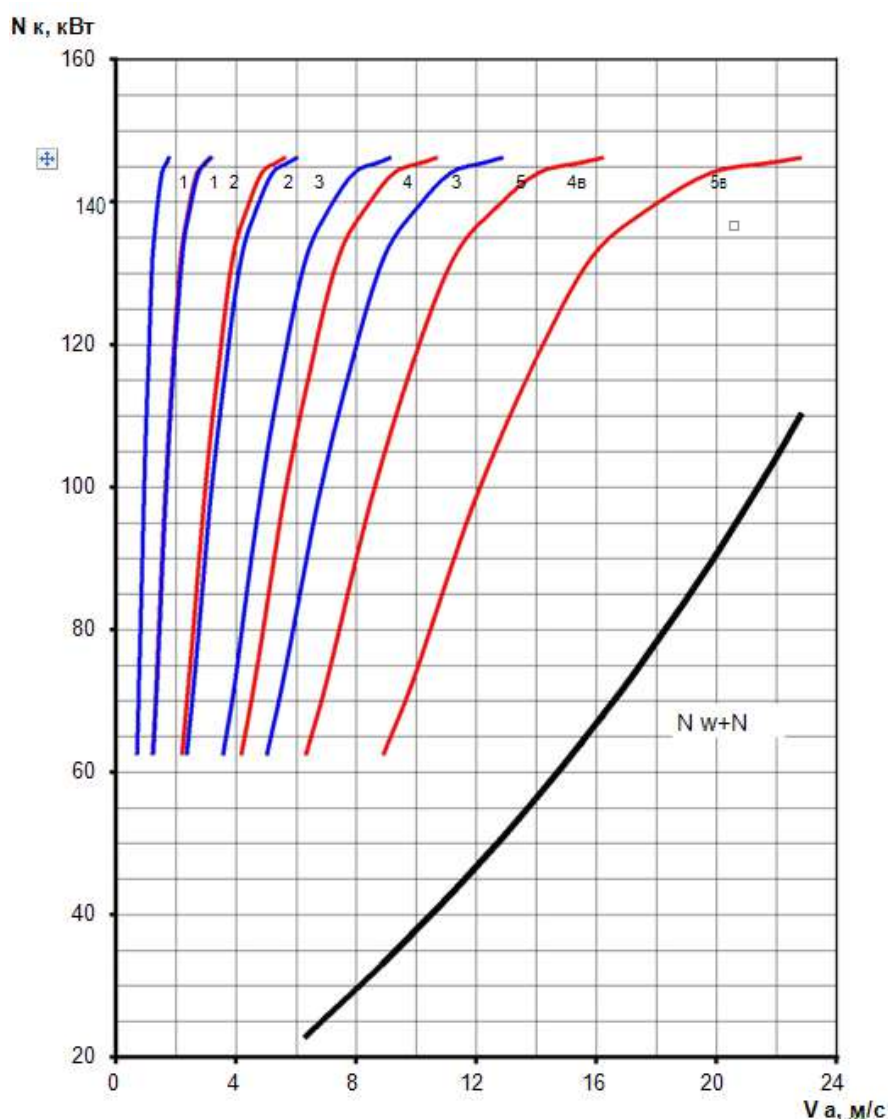


Рисунок 2.2 Мощностная характеристика

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.8 Динамическая характеристика автомобиля

Динамической характеристикой называют график зависимости динамического фактора D автомобиля с полной нагрузкой от скорости движения на различных передачах. Динамическим фактором автомобиля называют отношение разности силы тяги на колёсах и силы сопротивления воздуха к весу автомобиля:

$$D = \frac{P_k - P_w}{m_a \cdot g}, \quad (2.21)$$

где D – динамический фактор автомобиля;

P_w – сила сопротивления воздуха, H ;

m_{an} – полная масса автопоезда.

$$P_w = 0,5 \cdot C_x \cdot \rho \cdot F_{aa} V^2 \quad (2.22)$$

Сила сопротивления воздуха на первой передаче к.п и низшей передаче в р.к.:

$$P_w = 0,5 \times 0,8 \times 1,25 \times 4,957 \times 1,7^2 = 7,16H,$$

Сила сопротивления воздуха на первой передаче к.п и высшей передаче в р.к.:

$$P_w = 0,5 \times 0,8 \times 1,25 \times 4,957 \times 3,1^2 = 23,8H,$$

Сила сопротивления воздуха на пятой передаче к.п и высшей передаче в р.к.:

$$P_w = 0,5 \times 0,8 \times 1,25 \times 4,957 \times 22,8^2 = 1288,4H.$$

Сила сопротивления воздуха на пятой передаче к.п и низшей передаче в р.к.:

$$P_w = 0,5 \times 0,8 \times 1,25 \times 4,957 \times 12,8^2 = 406,07H.$$

Динамический фактор автомобиля на первой передаче к.п и низшей передаче р.к.:

$$D = \frac{83862 - 7,5}{20070 \cdot 9,8} = 0,297$$

Динамический фактор автомобиля на первой передаче к.п и высшей передаче р.к.:

$$D = \frac{47197 - 23,8}{20070 \cdot 9,8} = 0,167$$

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

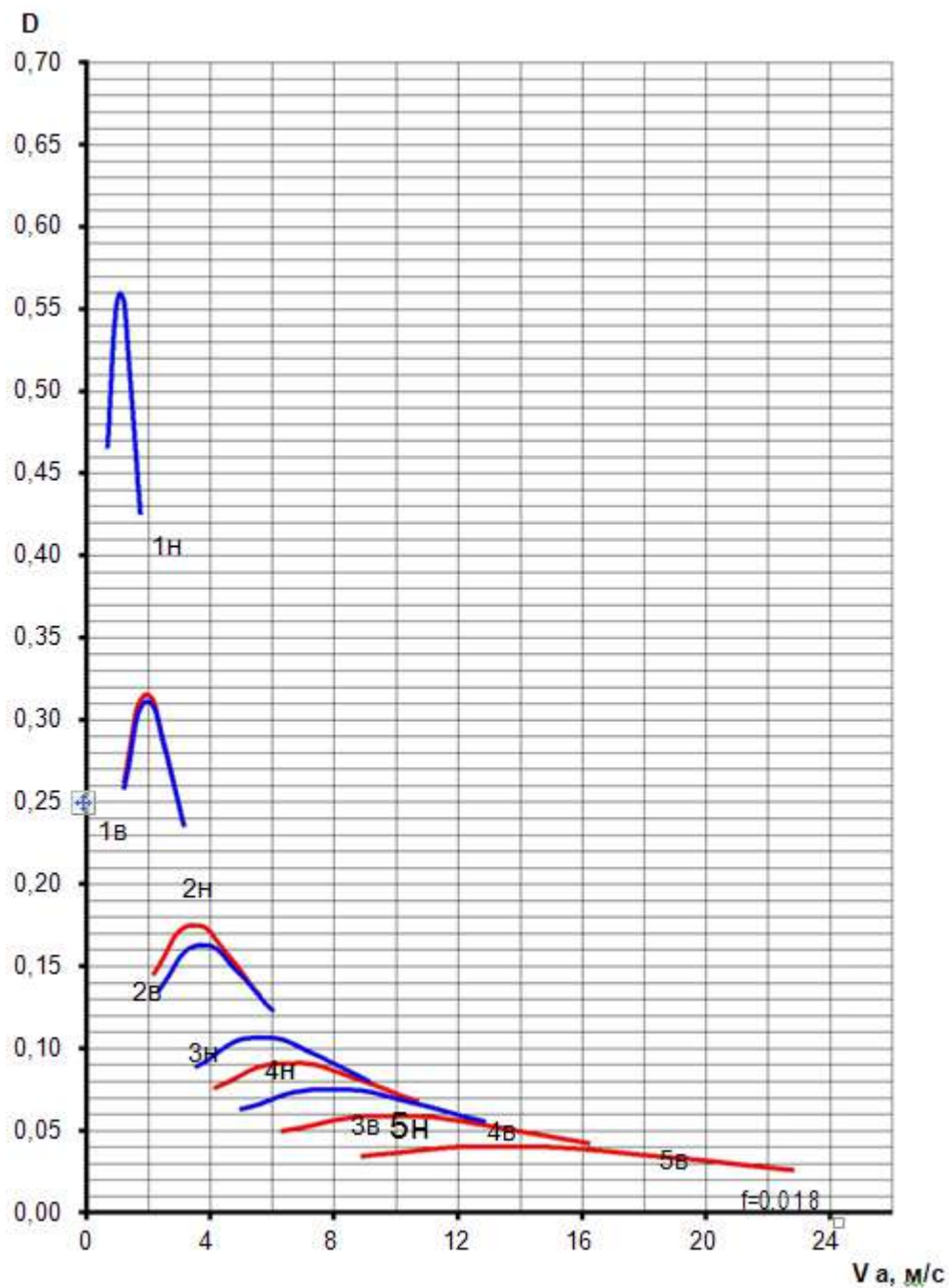
Динамический фактор автомобиля на пятой передаче к.п. и низшей передаче р.к.:

$$D = \frac{11406,6 - 407,2}{20070 \cdot 9,8} = 0,039$$

Динамический фактор автомобиля на пятой передаче к.п. и высшей передаче р.к.:

$$D = \frac{6419,3 - 1285,7}{20070 \cdot 9,8} = 0,018$$

График динамической характеристики представлен на рисунке 2.3



					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Рисунок 2.3 Динамический фактор

2.9 Ускорение автомобиля

Ускорение автомобиля на разных передачах определяем по формуле:

$$j = \frac{D-f}{\delta_j} \cdot g \quad (2.23)$$

Где j – ускорение автомобиля;

δ_j – коэффициент, учитывающий влияние вращающихся масс автомобиля;

$$\delta_j = 1,04 + 0,04 \cdot i_{кп}^2 \cdot i_{рк}, \quad (2.24)$$

Коэффициент, учитывающий влияние вращающихся масс автомобиля на первой передаче и высшей передаче р.к:

$$\delta_j = 1,04 + 0,04 \times 5,22^2 \times 1,21 = 2,359$$

Коэффициент, учитывающий влияние вращающихся масс автомобиля на первой передаче и низшей передаче р.к

$$\delta_j = 1,04 + 0,04 \cdot 5,22^2 \cdot 2,15 = 3,383$$

Коэффициент, учитывающий влияние вращающихся масс автомобиля на пятой передаче и высшей передаче р.к:

$$\delta_j = 1,04 + 0,04 \cdot 0,664^2 \cdot 1,21 = 1,061$$

j Коэффициент, учитывающий влияние вращающихся масс автомобиля на пятой передаче и низшей передаче р.к:

$$\delta_j = 1,04 + 0,04 \cdot 0,664^2 \cdot 2,15 = 1,078$$

Ускорение автомобиля на первой передаче и низшей передаче р.к:

$$j = \frac{0,297 - 0,018}{3,38} \cdot 9,8 = 1,28 \text{ м/с}^2$$

Ускорение автомобиля на первой передаче и высшей передаче р.к:

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		27

$$j = \frac{0,167 - 0,018}{2,359} \cdot 9,8 = 0,686 \text{ м/с}^2$$

Ускорение автомобиля на пятой передаче и высшей передаче р.к:

$$j = \frac{0,019 - 0,018}{1,061} \cdot 9,8 = 0,014 \text{ м/с}^2$$

Ускорение автомобиля на пятой передаче и низшей передаче р.к:

$$j = \frac{0,039 - 0,018}{1,078} \cdot 9,8 = 0,194 \text{ м/с}^2$$

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		28

График ускорения автомобиля представлен на рисунке 2.4.

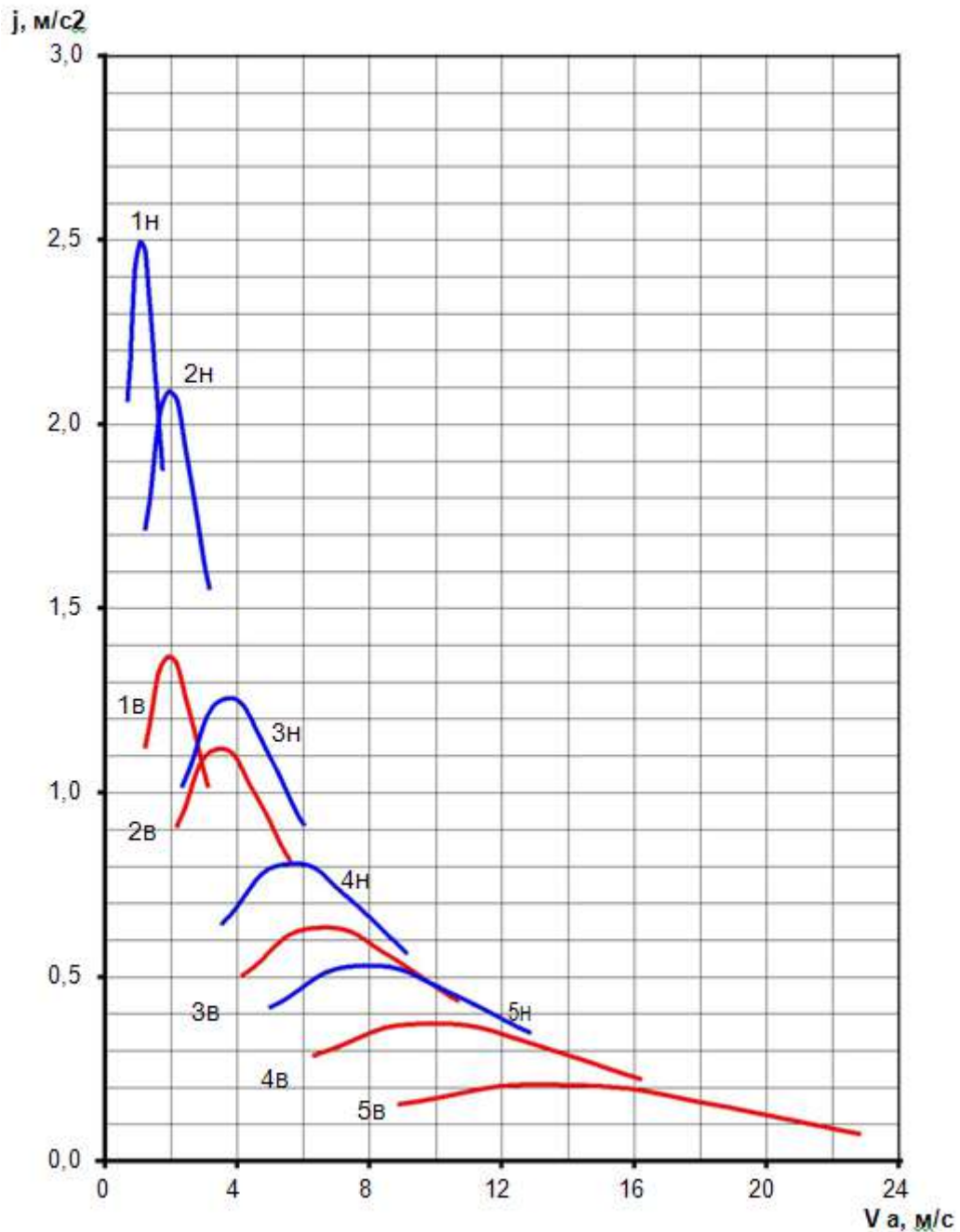


Рисунок 2.4 Ускорения автомобиля

2.10 Время и путь разгона автомобиля

Время и путь разгона определяем графоаналитическим способом. Кривую ускорений разбиваем на ряд отрезков и считаем, что в каждом интервале скорости автомобиль разгоняется с постоянным ускорением, то есть:

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	29
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

$$j_{cp} = 0,5(j_i + j_{i+1}), \quad (2.25)$$

где j_{cp} – среднее ускорение в выбранном интервале скоростей, $м/с^2$;

j_i и j_{i+1} – ускорения соответственно в начале и конце выбранного интервала скоростей, $м/с^2$;

i – номер рассматриваемого интервала.

При изменении скорости, например, от V_i до V_{i+1} среднее ускорение можно рассчитать также по формуле:

$$j_{cp} = \frac{v_{i+1} - v_i}{t_i} \quad (2.26)$$

где t_i – время разгона автомобиля в интервале скоростей от V_i до V_{i+1} , с.

Из формулы (х) находим время разгона в i -м интервале скоростей:

$$t_i = \frac{V_{i+1} - V_i}{j_{cp}} \quad (2.27)$$

Тогда общее время разгона автомобиля можно определить как

$$t = \sum_{n=1}^i t_i \quad (2.28)$$

где t – время разгона автомобиля в интервале скоростей от V_{min} до V_{max} , с;

n – количество интервалов.

При расчёте пути разгона приближённо считаем, что в каждом интервале изменения скорости автомобиль движется равномерно со средней скоростью V_{cp} , которая определяется по формуле:

$$V_{cp} = 0,5(V_i + V_{i+1}), \quad (2.29)$$

где V_{cp} – средняя скорость в интервале от V_i до V_{i+1} , $м/с$.

Исходя из этого допущения, путь разгона в интервале скоростей от V_i до V_{i+1} можно определить как:

$$S_i = V_{cp} \cdot t_i, \quad (2.30)$$

где S_i – путь, пройденный автомобилем за время t_i , м.

Тогда общий путь разгона автомобиля за время t определяется по формуле:

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
						30

$$S = \sum_{n=1}^i S_i \quad (2.31)$$

где S – общий путь разгона, пройденный за время t , м.

При разгоне с места отсчёт ведём от скорости, соответствующей минимально устойчивому числу оборотов коленчатого вала двигателя.

По мере приближения скорости автомобиля к максимальной, ускорение приближается к нулю. Это означает, что время разгона автомобиля до максимальной скорости, определяемое пересечением кривой ускорения с осью абсцисс, теоретически бесконечно велико. Однако разгон становится практически не ощутим при скорости автомобиля, равной $0,9 - 0,95 V_{max}$. Поэтому время и путь разгона определяются обычно до скорости на 5 - 10 % меньше максимальной.

Графики времени и пути разгона представлены на рисунке 2.5.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
						31

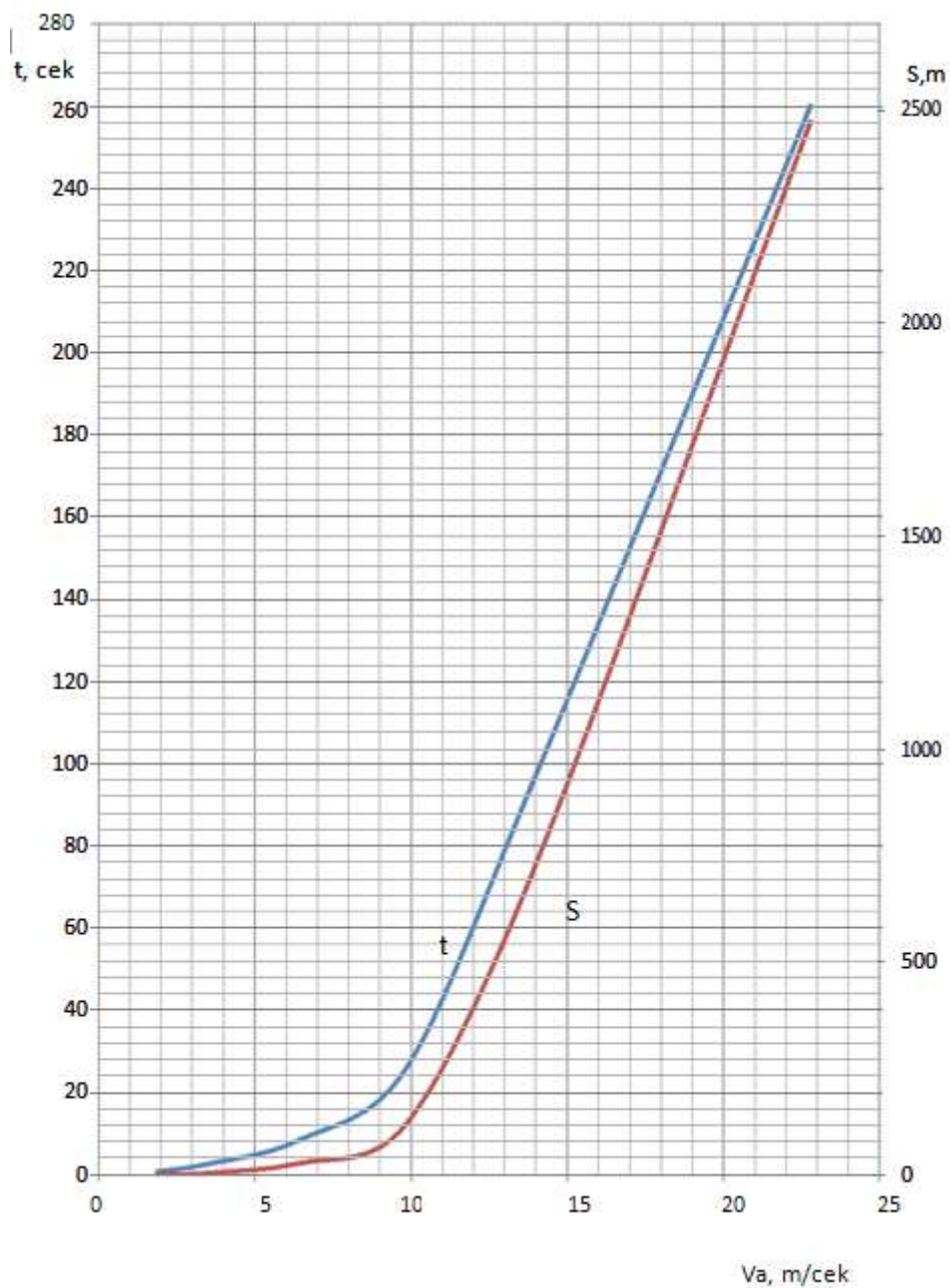


Рисунок 2.5 Время и путь разгона автомобиля

2.11 Угол подъёма автомобиля

Максимальный угол подъёма автомобиля по тяге определяем по формуле:

$$\alpha_{max} = \arcsin \frac{D_{max} - f \sqrt{1 - D_{max}^2 + f^2}}{1 + f^2} \quad (2.32)$$

где D_{max} – максимальный угол подъёма автомобиля по тяге, °.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

$$\alpha_{max} = \arcsin \frac{0,297 - 0,018\sqrt{1 - 0,297^2 + 0,018^2}}{1 + 0,018^2} = 21,9^\circ$$

Максимальный угол подъёма по сцеплению определяем по формуле:

$$\alpha_{max\varphi} = \arctg\left(\frac{m_\varphi}{m_a} \cdot \varphi - f\right) \quad (2.33)$$

где α_{maxj} – максимальный угол подъёма автомобиля по сцеплению, °.

$$\alpha_{maxj} = 28,3^\circ$$

ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ДВА

Выполнив все необходимые расчеты, пришли к выводу, что двигатель ЯМЗ-236НЕ полностью соответствует требованиям эксплуатации. Компоновка данного двигателя также соответствует экологическому классу, благодаря рециркуляции отработавших газов.

Конструкция двигателя, мощностные показатели и экологическая характеристика наиболее подходящая, так как согласуются с капотной компоновкой автомобиля Урал.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Расчет расхода воды при минимальном значении показателей.

Определение расхода жидкости проходящую через единичный распылитель при определенной настройке опрыскивателя на заданную норму расхода в зависимости от скорости движения автомобиля сводится к определению величины расхода жидкости через каждый распылитель .

По формуле (3.1) определяем расход через один распылитель.

$$q_{расп} = \frac{B * V * Q}{600n} \quad (3.1)$$

$q_{расп}$ – расход жидкости через один распылитель, л/мин;

B – ширина захвата опрыскивателя, м;

V – скорость движения автомобиля, км/час;

Q – норма расхода рабочей жидкости, л/га;

n – кол-во распылителей на опрыскивателе.

Наш опрыскиватель имеет ширину захвата $B = 9$ м, кол-во распылителей $n = 18$, заданная скорость $V = 10$ км/час, установленная норма расхода $Q = 70$ л/га.

Подставляем эти значения в формулу (3.1) получаем :

$$q_{расп} = \frac{9 * 10 * 70}{600 * 18} = 0,58 \text{ л/мин}$$

При объеме цистерны 3 м³ получаем, что при расходе воды в 10.5 л/мин рабочей жидкости нам хватит чуть больше чем на 166 часов.

3.2 Расчет расхода воды при максимальном значении показателей

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		34

Схема распылителя в сборе представлена на рисунке (3.2)



Рисунок 3.2 - Схема распылителя в сборе

Так же поливочное оборудование на котором установлены распылители регулируется по высоте 500 – 2000 мм. Это позволяет подстроится практически под любой тип местности.

3.4 Состав жидкости

Так же существуют различные типы химии предназначенной для мойки асфальтового и бетонного покрытия автомобильных дорог. Но в они так же могут служить отличным загустителем жидкости при поливке почвы, что в свою очередь ведет к у величанию времени высыхания самой жидкости. Тем самым распыленная жидкость будет дольше оставаться на поверхности почвы и лучше впитается к подходу пожара.

Существуют множество видов химии как на основе обычного мыла, так и на основе сложных химических соединений.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	23.05.01.2018.676.ПЗ	36

Химия «Фаворит». Данное моющее средство является концентрированным. Представляет из себя гелеобразную – прозрачную жидкость со слабым оттенком, однородная без механических примесей, биоразлагаема. Имеет своеобразный запах, присущий подобного типа химии. Отличное растворение в холодной воде. Хранится 24 года в закрытом помещении от -10 до +50 градусов Цельсия.

Химия «Фаворит» представлена на рисунке 3.3



Рисунок 3.3 - Химия «Фаворит»

Дорожный шампунь «Транс – Пол дор». Подходит для очистки против гололёдных реагентов, нефтяной и масляной пленки. Дорожный шампунь применять в концентрации 0.1 – 0.5 % (1л на 1000л воды), после применения необходимо смыть шампунь. Водный показатель раствора 9.0 – 11.0; внешний вид – прозрачная жидкость, имеет специфический запах; содержание не менее 3.5% поверхностно – активных веществ.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	37
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ТРИ

Проведя необходимые расчеты, получили: максимальное и минимальное значение расхода жидкостей, а так же выбрали необходимые распылители, что дало представление от том, сколько необходимо рабочей жидкости на работу. Минимально значение составило 0.58 л/мин, максимальное 12.5 л/мин. Так же был проведен анализ и выбор химии для усиления концентрации жидкости.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		38

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

К технологии машиностроения относят все этапы процесса изготовления машиностроительной продукции.

Однако сложившееся понятие «технология машиностроения» означает преимущественно процессы механической обработки заготовок для изготовления деталей и сборки машин. Это объясняется тем, что в машиностроении заданные формы детали с требуемой точностью их параметров и необходимым качеством поверхностного слоя достигаются в основном путём механической обработки.

В процессе механической обработки возникает наибольшее число проблем, связанных с выполнением требований к качеству машин, заданных конструктором. Процесс механической обработки реализуется достаточно сложной технологической системой, включающей в себя металлорежущий станок, станочную технологическую оснастку, режущий инструмент и заготовку.

Это объясняет направление развития технологии машиностроения как научной дисциплины, в первую очередь, в сторону изучения технологии механической обработки со снятием стружки и сборки.

Разработка технологического процесса изготовления любой детали начинается с изучения её служебного назначения и критического анализа норм точности и других технических требований. Далее в последовательности, определённой соответствующими стандартами, разрабатывается технологический процесс. Это связывает технологию со служебным назначением детали и обеспечивает согласованность решений, принимаемых на различных этапах технической подготовки.

В качестве технологической детали я выбираю изготовление уголка 45.

Уголок изготавливается из листового проката, толщиной 4мм, материал сталь 10 ГОСТ 1050-88, имеется 16 отверстия диаметром 18 мм.

Рассмотрим весь технологический процесс изготовления уголка.

4.1 Описание оборудования

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	39
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		



Рисунок 4.1 – Гильотинные ножницы электромеханические Н-478, Н-478.01

Ножницы гильотинные механические Н-478 с наклонным ножом предназначены для прямой продольной и поперечной резки листового металла. Резка металлического листа производится за один ход ножа по разметке или по упору. Гильотинные ножницы эксплуатируются в закрытых помещениях или на открытом воздухе при температуре окружающей среды - 20°С +40°С.

Техническая характеристика гильотинных электромеханических ножниц приведена в таблице 4.1.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		40

Таблица 4.1 - Техническая характеристика гильотинных ножниц:

Толщина листового металла с временным сопротивлением 500 МПа (50 кгс/мм ²)	16 мм
Ширина металлического листа	2200 мм
Расстояние от кромки неподвижного ножа до станины (вылет)	300 мм
Число ходов	20 ход/мин
Угол наклона подвижного ножа	2°30'
Ход ножа гильотинных ножниц	140 мм
Расстояние между стойками в свету	2300 мм
Расстояние от верхней кромки нижнего ножа до уровня пола	850 мм
Количество прижимов	1
Ход прижима	25 мм
Суммарная мощность электродвигателей	30 кВт
Частота оборотов	1450 об./мин
Габаритные размеры гильотинных ножниц, мм	3150x2275x2350
Масса гильотинных ножниц	11000 кг

Современная система управления рабочими органами листогиба позволяет повысить производительность и удобство работы за счет визуального контролягиба металла, а также благодаря быстрой перенастройки листогибочной машины на гибку другого типа профилей, которые просто выбираются из базы данных системы ЧПУ.

Работа начинается с выбора нужной детали - конфигурации профиля. Если необходимый вид профиля отсутствует, его можно создать, либо внести с помощью USB - флеш носителя с компьютера. Создания профиля заключается в вводе размеров заготовки, координат гибки детали и соответствующих им угловгиба. Также для каждой точкигиба профиля вводятся данные, которые покажут необходимо или нет перед гибкой поворачивать или переворачивать изгибаемую деталь.

Сделав выбор заготовки система ЧПУ переходит в рабочий режим, на профиле с помощью меток под номерами от 1 до 10 показывается порядок гибки детали. Каждый шаггиба показывается на заготовке мигающей точкой и

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	41
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

в строке таблицы с координатами точки гибки и углом. Данные функции помогают избежать ошибок при изготовлении профиля.

Гибка деталей сопровождается информацией - «Работает упор», «Гибка», «Поверните заготовку», «Переверните заготовку», «Деталь готова». В нижней части экрана (визуального монитора) отображается угол гибки детали и положение эл. механического упора на данном шаге изготовления детали.

Горизонтально-расточной станок 2М165

Таблица 4.3 – Техническая характеристика сверлильного станка 2М165

Наибольшая масса обрабатываемой заготовки, кг	1500
Число скоростей	
- шпинделя	20
- планшайбы	15
Частота вращения, об/мин	
- шпинделя	20-1600
- планшайбы	8-200
Подача, об/мин	0,25
Мощность электродвигателя привода движения, кВт	6,7
Габаритные размеры, мм:	
- длина	4330
- ширина	2590
- высота	2585

4.2 Технологический процесс изготовления крепления

4.2.1 Сверлильная операция

С целью снижения энергозатрат, а также с целью снижения СОЖ, уголок сверлим не сразу диаметром 18мм, а в начале просверлим отверстия диаметром 9 мм, а после этого уже рассверлим до отверстия 18 мм.

Сверлить 16 отверстия. Диаметр 9 мм

Приспособление специальное; Сверло ГОСТ 10903-77;

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	42
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Материал режущей части сверла – P9;

Подача - $S=0,25$ мм/об

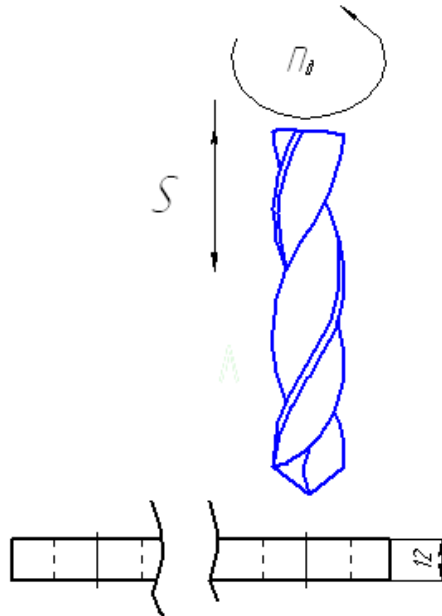


Рисунок 4.2 – Схема сверлильной операции

В качестве режущего инструмента применяем спиральное сверло из быстрорежущей стали P9 ГОСТ 4010-77.

Диаметр сверла $D_{св}=9$ мм, глубина $t=4$ мм,

подача $S=0,25$ мм/об.

После этого по формуле определяем скорость резания

$$v = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y}, \quad (4.3)$$

K_v - общий поправочный коэффициент на скорость резания, который определяется по формуле:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{uv} \cdot K_{lv}, \quad (4.4)$$

K_{mv} - коэффициент, учитывающий качество обрабатываемого материала,

определяется по формуле:

$$K_{mv} = C_m \cdot \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{nv}, \quad (4.5)$$

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43

Обрабатываемым материалом является сталь 10, которая имеет

$$\sigma_B=900\text{МПа. } n_b=1,0, C_M = 0,7 /13/$$

$$K_{mv} = 0,7 \left(\frac{750}{900} \right)^1 = 0,58;$$

K_{lv} - коэффициент, учитывающий глубину просверливаемого отверстия;

$$K_{lv}=1,0 /13/$$

K_{uv} - коэффициент, учитывающий материал инструмента, $K_{uv}=1,0 /13/$.

Итак,
$$K_v=0,58 \cdot 1,0 \cdot 1,0=0,58.$$

$$C_v=9,8, q=0,4, y=0,5, m=0,2.$$

T - стойкость сверла, мин $T=35$ мин /13/.

$$V = \frac{9,8 \cdot 25^{0,4}}{35^{0,2} \cdot 12^{0,5}} \cdot 0,58 = 2,9 \text{ м/мин}$$

Число оборотов сверла определяем по формуле:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D}, \quad (4.6)$$

$$n = \frac{1000 \cdot 2,9}{3,14 \cdot 25} = 37,2 \text{ об/мин}$$

Производим коррекцию числа оборотов по станку $n_{ст} = 1600$ об/мин.

$$\text{Тогда } V = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 25 \cdot 1600}{1000} = 125,6 \text{ м/мин.}$$

Определяем крутящий момент по формуле:

$$M = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot s^y \cdot K_p, \quad (4.7)$$

$$C_M=0,041; q=2,0; y=0,7 /13/;$$

Коэффициентом $K_p=K_{mp}$ учитываются отличные от табличных механические свойства обрабатываемого материала: /13/.

$$K_p=K_{mp} = \left(\frac{900}{750} \right)^{0,75} = 1,15$$

$$\text{Следовательно, } M = 10 \cdot 0,041 \cdot 22^2 \cdot 0,25^{0,7} \cdot 1,15 = 86,4 \text{ Н}\cdot\text{м.}$$

Осевая сила:

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	44
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

$$P_0 = C_p \cdot D^q \cdot s^y \cdot K_p, \quad (4.8)$$

$C_p=143$; $q=1,0$; $y=0,7$ /13/.

$$P_0 = 10 \cdot 143 \cdot 52^{1,0} \cdot 0,25^{0,7} \cdot 1,15 = 32,4 \text{ кН.}$$

Мощность резания определяем по формуле:

$$N = \frac{M \cdot v}{1020 \cdot 60}, \quad (4.9)$$

M - крутящий момент, Н·м,

v - скорость резания, м/мин.

$$N = \frac{86,4 \cdot 125,6}{1020 \cdot 60} = 0,176 \text{ кВт}, \text{ что меньше } 6,7 \text{ кВт.}$$

Время на обработку

$$T_o = \frac{L_{p.x.}}{n \cdot S}, \quad (4.10)$$

$$T_o = \frac{12}{32,7 \cdot 0,25} = 1,4 \text{ мин}$$

Вспомогательное время включает в себя /14/:

Переходы рабочего с грузом;

Установка и снятие детали;

Вспомогательное время по управлению станком;

Вспомогательное время на контрольные измерения.

$t_{уст} = 0,12$ мин /14, карты 2,6/;

$t_{перех} = 0,26$ мин /14, карта 14/;

$t_{изм} = 0,16$ мин /14, карта 15/.

Вспомогательное время определяется по формуле:

$$t_{всп} = 0,12 + 0,26 + 0,16 = 0,54 \text{ мин.}$$

Оперативное время определяется по формуле (29):

$$t_{оп} = t_o + t_{всп}, \quad (4.11)$$

$$t_{оп} = 1,4 + 0,54 = 1,94 \text{ мин;}$$

$$t_{орг} = 7\% \cdot t_{оп} = 0,07 \cdot 1,94 = 0,13 \text{ мин /14, карта 16/;}$$

$$t_{отл} = 2\% \cdot t_{оп} = 0,02 \cdot 1,94 = 0,03 \text{ мин /14, карта 18/.$$

Штучное время определяется по формуле:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	23.05.01.2018.676.ПЗ	
						45

$$t_{шт} = 0,13+0,03+0,54+1,4=2,1 \text{ мин.}$$

4.2.3 Сверлильная операция

Сверлить 16 отверстий, выдерживая размер 18мм.

Приспособление специальное; Сверло ГОСТ 10903-77;

Материал режущей части сверла – P9;

Подача - $S=0,25$ мм/об

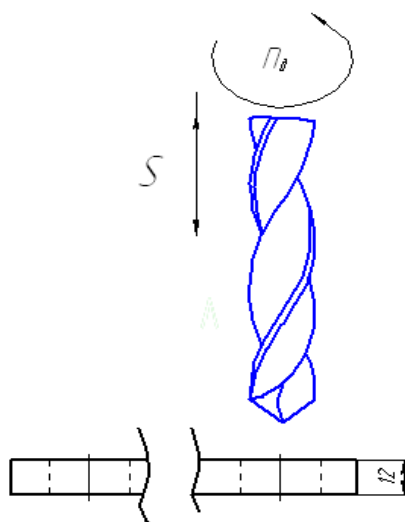


Рисунок 4.3 – Схема сверлильной операции

В качестве режущего инструмента применяем спиральное сверло из быстрорежущей стали P9 ГОСТ 4010-77.

Диаметр сверла $D_{св}=18$ мм, глубина $t=4$ мм,

подача $S=0,25$ мм/об.

После этого по формуле определяем скорость резания

$$v = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y}, \quad (4.12)$$

K_v - общий поправочный коэффициент на скорость резания, который определяется по формуле:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{uv} \cdot K_{lv}, \quad (4.13)$$

K_{mv} - коэффициент, учитывающий качество обрабатываемого материала,

определяется по формуле:

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	46
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

$$K_{MV} = C_M \cdot \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{nv}, \quad (4.14)$$

Обрабатываемым материалом является сталь 10, которая имеет $\sigma_B = 900 \text{ МПа}$. $n_v = 1,0$, $C_M = 0,7 / 13/$

$$K_{mv} = 0,7 \left(\frac{750}{900} \right)^1 = 0,58;$$

K_{lv} - коэффициент, учитывающий глубину просверливаемого отверстия;

$$K_{lv} = 1,0 / 13/$$

K_{uv} - коэффициент, учитывающий материал инструмента, $K_{uv} = 1,0 / 13/$.

Итак, $K_v = 0,58 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,58$.

$$C_v = 9,8, q = 0,4, y = 0,5, m = 0,2.$$

T - стойкость сверла, мин $T = 35 \text{ мин} / 13/$.

$$V = \frac{9,8 \cdot 52^{0,4}}{35^{0,2} \cdot 12^{0,5}} \cdot 0,58 = 3,9 \text{ м / мин}$$

Число оборотов сверла определяем по формуле:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D}, \quad (4.15)$$

$$n = \frac{1000 \cdot 3,9}{3,14 \cdot 52} = 23,9 \text{ об / мин}$$

Производим коррекцию числа оборотов по станку $n_{ст} = 1600 \text{ об / мин}$.

$$\text{Тогда } V = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 52 \cdot 1600}{1000} = 261,2 \text{ м / мин}.$$

Определяем крутящий момент по формуле:

$$M = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot s^y \cdot K_p, \quad (4.16)$$

$$C_M = 0,041; q = 2,0; y = 0,7 / 13/;$$

Коэффициентом $K_p = K_{mp}$ учитываются отличные от табличных механические свойства обрабатываемого материала: $/ 13/$.

$$K_p = K_{mp} = \left(\frac{900}{750} \right)^{0,75} = 1,15$$

$$\text{Следовательно, } M = 10 \cdot 0,041 \cdot 52^2 \cdot 0,25^{0,7} \cdot 1,15 = 483 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						47

Осевая сила:

$$P_0 = C_p \cdot D^q \cdot s^y \cdot K_p, \quad (4.17)$$

$C_p=143$; $q=1,0$; $y=0,7 / 13/$.

$$P_0 = 10 \cdot 143 \cdot 52^{1,0} \cdot 0,25^{0,7} \cdot 1,15 = 32,4 \text{ кН.}$$

Мощность резания определяем по формуле:

$$N = \frac{M \cdot v}{1020 \cdot 60}, \quad (4.18)$$

M - крутящий момент, Н·м,

v - скорость резания, м/мин.

$$N = \frac{483 \cdot 261,2}{1020 \cdot 60} = 2,06 \text{ кВт}, \text{ что меньше } 6,7 \text{ кВт.}$$

Время на обработку

$$T_o = \frac{L_{p.x.}}{n \cdot S}, \quad (4.20)$$

$$T_o = \frac{12}{23,9 \cdot 0,25} = 2,0 \text{ мин}$$

Вспомогательное время включает в себя :

Переходы рабочего с грузом;

Установка и снятие детали;

Вспомогательное время по управлению станком;

Вспомогательное время на контрольные измерения.

$t_{уст} = 0,12$ мин /14, карты 2,6/;

$t_{перех} = 0,26$ мин /14, карта 14/;

$t_{изм} = 0,16$ мин /14, карта 15/.

Вспомогательное время определяется по формуле:

$$t_{всп} = 0,12 + 0,26 + 0,16 = 0,54 \text{ мин.}$$

Оперативное время определяется по формуле (4.21):

$$t_{оп} = t_o + t_{всп}, \quad (4.21)$$

$$t_{оп} = 2,0 + 0,54 = 2,54 \text{ мин;}$$

$$t_{орг} = 7\% \cdot t_{оп} = 0,07 \cdot 2,54 = 0,17 \text{ мин /14, карта 16/;}$$

$$t_{отл} = 2\% \cdot t_{оп} = 0,02 \cdot 2,54 = 0,05 \text{ мин /14, карта 18/.$$

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		48

Штучное время определяется по формуле:

$$t_{шт} = 0,17+0,05+0,54+2,0=2,76 \text{ мин.}$$

4.3 Операция зенкование

Зенкованием называется обработка выходной части отверстия, например снятие заусенцев с краев отверстия, расширение центровых отверстий, образование углублений под потайные головки винтов и заклепок.

Инструмент, применяемый для этой цели, называется зенковкой. Зенковки по форме режущей части подразделяются на конические и цилиндрические, имеющие торцовые зубья и снабженные цапфой.

Конические зенковки предназначены для снятия заусенцев в выходной части отверстия, получения конического углубления в отверстии под опоры конических головок винтов и заклепок и для центрования отверстий.

Наибольшее распространение получили конические зенковки с углом конуса при вершине 30, 60, 90 и 120°.

Цилиндрические зенковки с торцовыми зубьями¹ применяются для расширения выходной части цилиндрических отверстий под головки винтов, под плоские шайбы, а также для подрезания торцов, плоскостей бобышек, для выборки уступов и углов. Число зубьев у этих зенковок от 4 до 8.

Зенкерованием называется обработка готовых отверстий, полученных отливкой, штамповкой или сверлением, с целью придать им строго цилиндрическую форму, большую точность и лучшую чистоту поверхности. После зенкера отверстие получается 4 и 5-го классов точности.

Отверстия 2 и 3-го классов точности получают развертыванием. Следовательно, зенкерование может быть и промежуточной операцией между сверлением и развертыванием.

Зенкеры (рис. 191) разделяются на цельные и насадные, а по количеству зубьев (перьев) — на трехперые и четырехперые. Цельный зенкер имеет три или четыре режущие кромки, а насадной — четыре режущие кромки. Для обработки отверстий диаметром 12—35 мм применяют зенкеры цельной

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		49

конструкции, а для обработки отверстий диаметром в пределах 24—100 мм — насадные зенкеры.

Зенкование и зенкерование, как и процесс сверления, происходит при двух совместных относительных движениях инструмента — вращательном и поступательном вдоль оси. Сверло, выбираемое для сверления отверстия под обработку зенкером, должно иметь диаметр, уменьшенный против диаметра окончательно обработанного отверстия на величину припуска.

На рисунке 4.4 представлены виды зенковок.

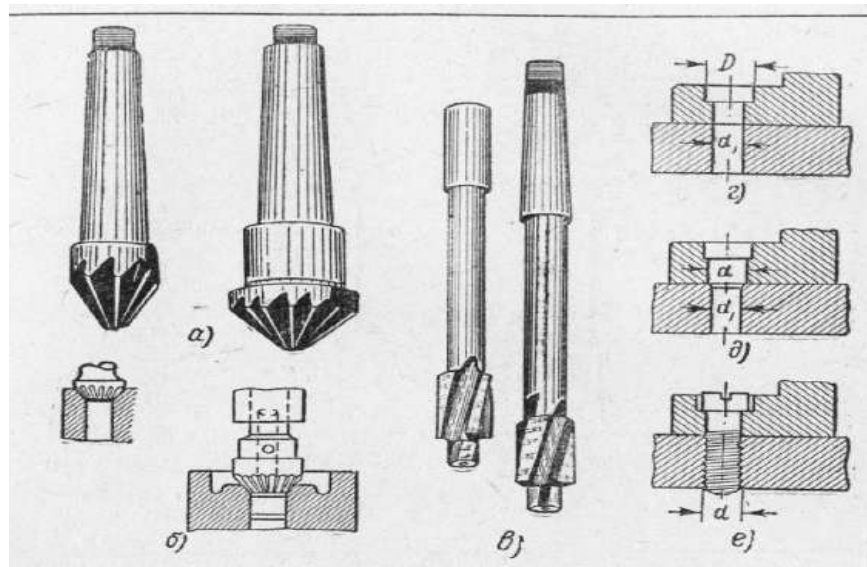


Рис. 4.4 Зенковки

- а — для обработки отверстия под коническую головку винта, б — примеры работы коническими зенковками, в — зенковки для обработки отверстий под цилиндрические головки и шейки, г — отверстие, раззенкованное под цилиндрическую головку винта, д — отверстие, раззенкованное под шейку винта, е — соединение деталей винтом через раззенкованное отверстие

ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ЧЕТЫРЕ

В технологической части проекта рассчитали и спроектировали уголок 45.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	23.05.01.2018.676.ПЗ	50

5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В экономической части произведен расчет экономической эффективности модернизации поливомоечной машины для создания минерализованной полосы.

1) Определение потребности в основных материалах, численности рабочих по проекту, расчет заработной платы. Расчет себестоимости единицы и общих затрат проектируемой модели по проекту.

Себестоимость продукции (работ, услуг) - это стоимостная оценка затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг).

На основании полной себестоимости, нормы прибыли и НДС устанавливается цена реализации.

Себестоимость проектируемого автомобиля

Перечень вводимых агрегатов и деталей, включая стоимость базового автомобиля, представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Основные материалы

Наименование	Кол-во	Цена за ед. руб.	Стоимость, руб.	В т.ч. НДС, руб.	Стоимость без НДС, руб.
Урал 4320	1	3 500 000	3 500 000	630 000	2 870 000
Фронтально-моечный агрегат	1	135 000	135 000	24 300	110 700
Распылители	1	1 000	1 000	180	820
Бак топливный	1	20 000	20 000	3 600	16 400
Шланги	1	500	500	90	410
Бак для химии	1	5 000	5 000	900	4 100
Уголок	1	500	500	90	410

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	51
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Прочее		15 750	15 750	2 835	12 915
Итого			3 677 750	661 995	3 015 755

Таким образом, материальные затраты на единицу продукции составляют 3 015 755 руб. без НДС.

Производственный процесс обслуживается бригадой из 4 человек (табл. 2).

Таблица 5.2– Рабочие, непосредственно занятые производством продукции

Наименование	Разряд	Кол-во, чел.	Часовая тарифная ставка, руб./час
Основные	5	2	190
Вспомогательные	4	2	150

Затраты на оплату руда рассчитаны исходя из положения о составе затрат предприятия ООО «Урал-СТ» (таблица 5.3, 5.4).

Таблица 5.3 - Расчет заработной платы производственных рабочих

Показатель	Ед. изм.	Основные	Вспомогательные
1 Тариф на заработную плату	Руб. за час	190	150
2 Отработанное время	н/ч.(трудоемкость)	160	160
3 Заработная плата	Руб.	30 400	24 000
4 Премия 10%	Руб.	3 040	2 400
6 Район. надбавка 15%	Руб.	5 016	3 960
7 Основная заработная плата	Руб.	38 456	30 360
8 Отчисления ФСС 30%\	Руб.	11 537	9 108

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	52
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

9 Заработная плата без ФСС	Руб.	26 919	21 252
----------------------------	------	--------	--------

Таблица 5.4 – Численность производственных рабочих, заработная плата и отчисления ФСС по проекту

Наименование показателей	Ед. измерен.	1 год	2 год	3 год
1 Численность работающих по проекту, всего				
в том числе:	чел.	4	4	4
1.1 Производственные рабочие, непосредственно занятые производством продукции	чел.	4	4	4
2 Затраты на оплату труда производственных рабочих:	руб.	1 651 584	1 651 584	1 651 584
2.1 заработная плата	руб.	1 156 109	1 156 109	1 156 109
2.2 отчисления ФСС (30%)	руб.	495 475	495 475	495 475

На основании рассчитанных норм расхода материалов в таблице 5 представлена калькуляция на автомобиль.

Материальные затраты - это затраты на основные материалы (табл. 1).

Общепроизводственные расходы - это затраты на содержание, организацию и управление производствами (основным, вспомогательным, обслуживающим) (145% от заработной платы производственных рабочих). К ним относятся:

- стоимость материалов, запчастей, использованных для обслуживания и ремонта производственного оборудования;

- затраты на оплату труда сотрудников, занятых обслуживанием производства (мастеров, начальников цехов, технологов, рабочих,

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	53
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

осуществляющих техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования), с отчислениями в ФСС;

- амортизационные отчисления и затраты на ремонт основных средств и иного имущества, используемого в производстве;

- расходы на демонтаж оборудования, затраты на материалы, детали, покупные полуфабрикаты, используемые при наладке оборудования;

- расходы, связанные с эксплуатацией основных средств, непосредственно задействованных в производстве;

- амортизационные отчисления по нематериальным активам, используемым в производстве;

- стоимость недостач и потерь от простоев, порчи ценностей в производстве и на складах и т. п.

Общехозяйственные расходы - расходы, непосредственно не связанные с производственным процессом (45% от заработной платы производственных рабочих). К ним относятся:

- административно-управленческие расходы;

- содержание общехозяйственного персонала;

- амортизационные отчисления и расходы на ремонт основных средств управленческого и общехозяйственного назначения;

- арендная плата за помещения общехозяйственного назначения;

- расходы по оплате информационных, аудиторских, консультационных и т.п. услуг;

- другие аналогичные по назначению управленческие расходы.

Затраты на оплату труда - это заработная плата рабочих.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		54

Отчисления ФСС – это обязательные страховые взносы в Фонды социального страхования, составляют 30% от заработной платы.

Коммерческие расходы – это затраты, связанные с продажей продукции, товаров, работ, услуг (1% от производственной себестоимости).

К коммерческим расходам относятся издержки:

- на затаривание и упаковку;
- по доставке, погрузке и т.п.;
- на комиссионные сборы (отчисления), уплачиваемые посредническим организациям;
- по аренде и содержанию помещений для хранения и продажи продукции (товаров);
- на хранение товаров;
- по оплате труда продавцов;
- на рекламу;
- на представительские расходы;
- на иные аналогичные по назначению расходы.

Норма прибыли может определяться исходя из различных критериев, например по относительному показателю – рентабельности продукции, либо исходя из соотношения спроса и предложения. Для упрощения расчетов норма прибыли установлена в размере 25% от полной себестоимости.

Таблица 5.5 – Калькуляция на автомобиль

Статья	Сумма (руб.)
1 Сырье и материалы	3 015 755
2 Расходы на оплату труда	137 632

3 Отчисления ФСС	41 290
4 Общепроизводственные расходы	199 566
5 Общехозяйственные расходы	61 934
6 Производственная себестоимость	3 256 611
7 Коммерческие расходы	32 566
8 Полная себестоимость	3 227 243
9 Прибыль	806 811
10 Цена	4 034 053
11 Налог на добавленную стоимость НДС	726 130
12 Цена реализации	4 760 183

Общие затраты на производство и сбыт продукции за 3 года составят 41 864 922 рублей.

Таблица 5.6 - Общие затраты на производство и сбыт продукции

Наименование показателей	1 год	2 год	3 год
1 Материальные затраты	36 189 060	36 189 060	36 189 060
3 Общехозяйственные затраты	2 394 797	2 394 797	2 394 797
4 Общепроизводственные затраты	743 213	743 213	743 213
5 Затраты на оплату труда	1 651 584	1 651 584	1 651 584
6 Отчисления ФСС	495 475	495 475	495 475
7 Коммерческие затраты	390 793	390 793	390 793
8 Всего затрат	41 864 922	41 864 922	41 864 922

Планируемый объем составляет 12 машин в год. В основе плана объема производства и реализации – портфель заказов исследуемого предприятия.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	56
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Суммарные затраты на весь объем выпуска представляют собой все статьи затрат, представленные в калькуляции на единицу продукции, умноженные на плановый объем производства в натуральном выражении.

2) Капитальные вложения.

Капитальные вложения - инвестиции в основной капитал (основные средства), в том числе затраты на новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы и другие затраты.

Производственный процесс осуществляется на действующих производственных мощностях. Также необходимо дополнительно приобрести необходимое оборудования.

Таблица 5.7 – Оборудование

Наименование	Кол-во	Цена с НДС, руб.
Основные средства (оборудование)	1	90000
Итого:		90000

Стоимость расходов по доставке и монтажу оборудования составляют 10% от стоимости оборудования (9000 тыс. руб.).

Итого капитальные вложения составят 99000 руб.

Таблица 5.8 – Капитальные вложения

Наименование показателей	Всего по проектно-сметной документации, тыс. руб.	Выполнено на момент начала работ, тыс. руб.	Подлежит выполнению до конца проекта, тыс. руб.
Капитальные вложения по утвержденному проекту, всего	99000	0	99000

					23.05.01.2018.676.ПЗ	57
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

в том числе:			
СМР, доставка	9000	0	9000
оборудование	90000	0	90000
прочие затраты	0	0	0

По приобретаемому оборудованию начисляется амортизация линейным способом.

Амортизация - это перенесение по частям стоимости основных средств и нематериальных активов по мере их физического или морального износа на стоимость производимой продукции (работ, услуг).

Активы, в отношении которых начисляется амортизация должны обладать стоимостью в пределах лимита, установленного в учетной политике организации, но не более 40 000 рублей за единицу.

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется:

- при линейном способе - исходя из первоначальной стоимости или (текущей (восстановительной) стоимости (в случае проведения переоценки) объекта основных средств и нормы амортизации, исчисленной исходя из срока полезного использования этого объекта.

В течение отчетного года амортизационные отчисления по объектам основных средств начисляются ежемесячно независимо от применяемого способа начисления в размере 1/12 годовой суммы (амортизационные отчисления = Стоимость оборудования / Срок полезного использования по данной группе оборудования 15 лет).

Результаты расчетов сводятся в таблицу 5.9.

Таблица 5.9 – Амортизационные отчисления

Наименование показателей	Аморт. отчисл.	1 год	2 год	3 год
--------------------------	----------------	-------	-------	-------

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	58
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

1 Основные фонды (оборудование), всего	0	90000	0	0
в том числе:				
1.1 здания и сооружения	0	0	0	0
1.2 оборудование	18 000	6 000	6 000	6 000
1.3 начисленная амортизация	18 000	6 000	6 000	6 000
2 Остаточная стоимость основных фондов по проекту	72000			

3) Планирование программы производства и реализации продукции (работ, услуг).

Выручка от реализации продукции, производимой и реализуемой по договорам, определяется путем умножения планово-расчетной цена реализации единицы каждого вида продукции на объем продаж каждого вида продукции в натуральном выражении.

Программа производства и реализации продукции представлена в таблице 10.

Таблица 5.10 - Программа производства и реализации продукции

Наименование показателей	Ед. измере н.	1 год	2 год	3 год
1 Объем производства в натуральном выражении	шт.	12	12	12
3 Объем реализации в натуральном выражении	шт.	12	12	12
3 Цена реализации за единицу продукции (табл. 5)	руб.	4 760 183	4 760 183	4 760 183
4 Выручка от реализации продукции	руб.	57 122 196	57 122 196	57 122 196
4.1 в том числе НДС	руб.	10 281 995	10 281 995	10 281 995

					23.05.01.2018.676.ПЗ	59
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4) Определение потребности в инвестициях, выбор источника финансирования.

Инвестиционные затраты включают в себя вложения в основные материалы с учетом запаса и капитальные затраты на приобретение оборудования.

Таблица 5.11 - Инвестиции

Статьи затрат	Всего по проекту	1 год
1 Капитальные вложения	99 000	99 000
2 Приобретение основных материалов	6 031 510	6 031 510
3 Итого - объем инвестиций	6 130 510	6 130 510

Источники финансирования проекта - собственные денежные средства, сформированные от амортизации основного капитала, отчислений из прибыли на инвестиционные нужды, денежные средства (расчетный счет).

б) Планирование финансовых результатов по проекту.

Финансовые результаты - это совместный результат от производственной и коммерческой деятельности предприятия в виде выручки от реализации, а также конечный результат финансовой деятельности в виде прибыли от продаж, прибыли до налогообложения и чистой прибыли (табл. 5.12).

Таблица 5.12 – Финансовые результаты

Наименование показателей	1 год	2 год	3 год
1 Общая выручка от реализации продукции	57 122 196	57 122 196	57 122 196
2 НДС от реализации выпускаемой	10 281 995	10 281 995	10 281 995

продукции			
3 Общая выручка от реализации продукции по проекту без НДС	46 840 201	46 840 201	46 840 201
4 Затраты на производство и сбыт продукции	41 864 922	41 864 922	41 864 922
5 Амортизация	6 000	6 000	6 000
6 Прибыль по проекту	4 969 279	4 969 279	4 969 279
7 Погашение основного долга и выплата процентов за кредит	0	0	0
8 Прибыль до налогообложения	4 969 279	4 969 279	4 969 279
9 Налог на прибыль	993 856	993 856	993 856
10 Прибыль чистая	3 975 423	3 975 423	3 975 423
11 Платежи в бюджет	11 275 851	11 275 851	11 275 851

7) Оценка эффективности и окупаемости инвестиционного проекта.

Оценка эффективности инвестиционного проекта основана на расчете денежных потоков по трем видам деятельности и показателей эффективности.

Денежные потоки предприятия по годам от операционной, финансовой и инвестиционной деятельности наглядно представлены в таблице 14.

Денежный поток состоит из притока (поступления денежных средств) и оттока (затраты, платежи). Сальдо денежного потока – это разность притока и оттока.

К притоку от операционной деятельности относится выручка от реализации услуг и начисленная амортизация по проекту. К оттоку по операционной деятельности относятся затраты на производство и сбыт продукции, налоги и платежи в бюджет.

К притоку от инвестиционной деятельности относятся собственные денежные средства на реализацию проекта, к оттоку относятся инвестиционные вложения.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	61
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

К притоку от финансовой деятельности относятся кредиты и займы. К оттоку по финансовой деятельности относятся выплаты осинового долга и процентов по кредиту (в данном проекте отсутствуют).

Общее сальдо по всем видам деятельности должно быть положительно на всех расчетных шагах – это является обязательным условием финансовой реализуемости проекта.

Общее сальдо является чистым доходом по проекту. Так как чистый доход прогнозируется на несколько периодов (в данном проекте на 3 года) необходимо привести стоимость всех выплат и поступлений к начальному моменту времени, т.е. продисконтировать. Дисконтирование является базой для расчётов стоимости денег с учётом фактора времени. Дисконтирование осуществляется путем умножения чистого дохода на коэффициент дисконтирования. Коэффициент дисконтирования находится по формуле:

$$a_t = 1/(1+E)^t, \quad (5.1)$$

где t – номер шага расчета, E – ставка дисконтирования.

В российской практике ставка дисконтирования рассчитывается как сумма ставки рефинансирования (ключевая ставка), устанавливаемой Центробанком РФ и поправки на риск. Размер поправки на риск устанавливается в соответствии с методическими рекомендациями по оценке инвестиционных проектов ВК477.

Ориентировочные величины поправок на риск неполучения предусмотренных проектом доходов представлены в таблице 5.13.

Таблица 5.13 - Ориентировочная величина поправок на риск неполучения предусмотренных проектом доходов

Величина риска	Пример цели проекта	Величина поправки на риск, %
Низкий	Вложения в развитие производства на базе	3 - 5

	освоенной техники	
Средний	Увеличение объема продаж существующей продукции	8 - 10
Высокий	Производство и продвижение на рынок нового продукта	13 - 15
Очень высокий	Вложения в исследования и инновации	18 - 20

Ставка рефинансирования учитывает макроэкономические риски, а поправка на риск выбирается разработчиками инвестиционного проекта в зависимости от типа проектов.

В данном проекте ставка дисконтирования равна 16%.

К основным показателям, используемым для оценки эффективности проекта используются:

- чистый дисконтированный доход;
- индексы доходности инвестиций;
- срок окупаемости.

1. Чистый дисконтированный доход (ЧДД) рассчитан по формуле 5.2.

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T (R_t - Z_t) \times a_t - \sum_{t=1}^T K_t \times a_t, \quad (5.2)$$

где R_t – поступления от реализации проекта, руб.; Z_t – текущие затраты на реализацию проекта, руб.; a_t – коэффициент дисконтирования; K_t – капитальные вложения в проект (инвестиции), руб.; t – номер временного интервала реализации проекта; T – срок реализации проекта (во временных интервалах).

Критерий эффективности инвестиционного проекта выражается следующим образом: $\text{ЧДД} > 0$. Положительное значение чистого

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	63
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

дисконтированного дохода говорит о том, что проект эффективен и может приносить прибыль в установленном объеме. Отрицательная величина чистого дисконтированного дохода свидетельствует о неэффективности проекта (т.е. при заданной норме прибыли проект приносит убытки предприятию и/или его инвесторам).

2. Индекс доходности инвестиций (ИД) рассчитывается по формуле 5.3.

$$ИД = \frac{\sum_{t=1}^T (R_t - Z_t) \times a_t}{\sum_{t=1}^T K_t \times a_t} \quad (5.3)$$

Эффективным считается проект, индекс доходности которого выше единицы, т.е. сумма дисконтированных текущих доходов (поступлений) по проекту превышает величину дисконтированных капитальных вложений.

3. Срок окупаемости (Ток) рассчитывается по формуле 4.

$$T = \frac{K}{P_1 + A} \leq T_{\text{эо}} \quad \text{или} \quad T = \frac{K}{D_1} \leq T_{\text{эо}}, \quad (5.4)$$

где T – срок окупаемости инвестиционного проекта, годы; P_1 – чистые поступления (чистая прибыль) в первый год реализации инвестиционного проекта при равномерном поступлении доходов за весь срок окупаемости, руб.; K – полная сумма расходов на реализацию инвестиционного проекта, включая затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, руб.; P_i – чистые поступления (чистая прибыль) в i -м году, руб.; $T_{\text{эо}}$ – экономически оправданный срок окупаемости инвестиций, определяется руководством фирмы субъективно, годы; A – амортизационные отчисления на полное восстановление в расчете на год реализации инвестиционного проекта при равномерном поступлении доходов за весь срок окупаемости, руб.; A_i – амортизационные отчисления на полное восстановление в i -м году, руб.; $D_1 = P_1 + A$ – чистый доход в первый год реализации инвестиционного проекта при равномерном поступлении доходов за весь срок окупаемости, руб.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
						64

Таблица 5.14 – План денежных поступлений и выплат

Наименование показателей	1 год	2 год	3 год
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И СБЫТУ ПРОДУКЦИИ (УСЛУГ)			
1 Денежные поступления, всего	57 122 196	57 122 196	57 122 196
в том числе:			
1.1 Выручка	57 122 196	57 122 196	57 122 196
2 Денежные выплаты, всего	53 140 773	53 140 773	53 140 773
в том числе:			
2.1 Затраты по производству и сбыту продукции	41 864 922	41 864 922	41 864 922
2.2 Амортизация	6 000	6 000	6 000
2.3 Налоги и платежи в бюджет	11 275 851	11 275 851	11 275 851
3 Сальдо потока от деятельности по производству и сбыту продукции	3 987 423	3 987 423	3 987 423
ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ			
4 Приток средств	6 130 510	0	0
в том числе:			
4.1 Собственные денежные средства	6 130 510	0	0
5 Отток средств	6 130 510	0	0
6 Сальдо потока от инвестиционной деятельности	0	0	0
ФИНАНСОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ			
7 Приток средств, всего	0	0	0
7.1 Кредиты, всего	0	0	0
8 Отток средств, всего	0	0	0
8.1 Погашение основного долга по коммерческому кредиту	0	0	0
8.2 Уплата процентов за предоставленные средства	0	0	0

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	65
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

9 Сальдо потока по финансовой деятельности (7-8)	0	0	0
10 Общее сальдо потока по всем видам деятельности	3 987 423	3 987 423	3 987 423
11 Чистый доход	3 987 423	3 987 423	3 987 423
12 Инвестиции	-6 130 510		
13 Ставка дисконтирования	0,16		
14 Коэффициенты дисконтирования	0,86	0,74	0,64
15 Приведенный эффект	3 437 433	2 963 305	2 554 573
16 Сумма приведенных эффектов	8 955 311		
17 Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	2 824 801		
18 Индекс доходности (ИД)	1,5		

Определение срока окупаемости:

В первый год окупается 3 437 433 руб.

Во второй год необходимо окупить 6 130 510 руб. – 3 437 433 руб.

= 2 693 076 руб.

Эта сумма окупится за = 2 693 076 руб. / 2 963 305 руб. = 0,9 года

Срок окупаемости 1 год 9 месяцев.

Для оценки устойчивости проекта проведем анализ безубыточности. Исходные данные для расчета безубыточного объема продаж представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Исходные данные для расчета точки безубыточности

Показатели	На единицу продукции, руб.	На весь объем выпуска, руб.
цена (без НДС)	4 034 053	4 034 053

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	66
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

переменные расходы	3 227 243	38 726 913
постоянные расходы	261 501	3 138 010

Точка безубыточности = постоянные затраты на весь выпуск / цена - переменные затраты на единицу продукции = 3138 010 / (4 034 053 – 3 227 243) ≈ 4 шт.

Построим график точки безубыточности (рисунок 5.1).

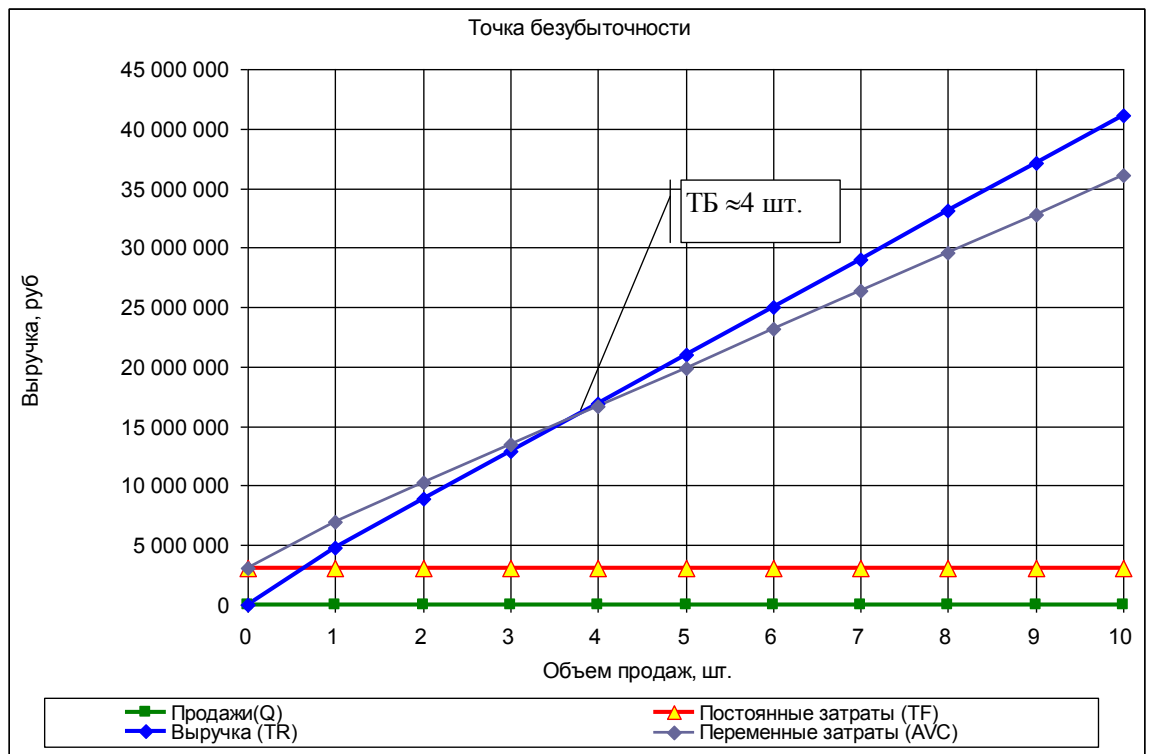


Рисунок 5.1 – График точки безубыточности

Таким образом, сальдо по всем видам деятельности положительное на каждом шаге расчета, чистый дисконтированный доход положительный, индекс доходности превышает 1, срок окупаемости в пределах горизонта расчета, можно сделать вывод об эффективности и окупаемости инвестиционного проекта и рекомендовать его к реализации.

ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ПЯТЬ

Проведя расчеты, узнали: сальдо по всем видам деятельности положительное на каждом шаге расчета, чистый дисконтированный доход положительный, индекс доходности превышает 1, срок окупаемости в пределах горизонта расчета, можно сделать вывод об эффективности и окупаемости инвестиционного проекта и рекомендовать его к реализации.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		68

6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНИДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Автомобильный транспорт оказывает большое влияние на окружающую среду – это одна из самых актуальных проблем на сегодняшний день. И чтобы решить эту проблему, надо понимать суть её воздействия, обеспечить разработку планов для принятия мер по устранению негативных последствий.

Несмотря на то, что в настоящее время существует много видов транспорта, самым неблагоприятным является автомобильный транспорт. Ещё несколько десятилетий назад, далеко не каждый человек мог позволить себе приобрести автомобиль в личное пользование, но на сегодняшний день потребность в автомобиле стала необходимой. И приобрести автомобиль можно по вполне доступной стоимости. В связи с этим, количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу увеличилось и достигло 50%, в то время как в 1970 году она составляла лишь 10-15%. А в современных мегаполисах данный показатель может достигать 75%. Кроме того, ежегодно, эта цифра увеличивается примерно на 3%, а это является серьёзным поводом задуматься о принятии необходимых мер.

Вредные выбросы образуются в процессе эксплуатации автомобиля. Проблемы экологии очень актуальны и связано это с особенностями работы современных моделей.. Если не брать во внимание усреднённые показатели, то один автомобиль в течении года поглощает примерно четыре тонны кислорода, необходимого для процессов работы двигателя.

В результате работы двигателя внутреннего сгорания, образуются отработанные газы, которые состоят из множества вредных компонентов. Ежегодно в атмосферу выбрасывается примерно 850 кг угарного газа, 200 кг углерода и 40 кг оксида азота. Вместе с этим, в атмосферу выбрасываются

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		69

канцерогенные соединения, около 5 тысяч тонн свинца, свыше 25 тонн бензола и 17 тонн формальдегида. А общее количество вредных веществ составляет 20 миллионов тонн в год. В состав отработанных газов автомобиля входит более 200 компонентов и различных соединений и большее их количество являются токсичными. Не стоит забывать и о таких моментах, как износ покрышек автомобиля, при котором также происходит загрязнение окружающей среды. Также стоит учесть вред автомобильных деталей, утилизации которых не уделяется должного внимания. В результате этого образуются свалки отработавших запасных частей автомобиля, которые выделяют вредные пары в атмосферу.

Процесс работы двигателя автомобиля очень сложный и образует много различных реакций.

Оксид углерода – это не имеющий запаха и цвета газ, имеющий невысокую плотность и быстро распространяющийся по атмосфере. Углеводородные соединения изучены довольно плохо, но уже удалось выяснить, что эти компоненты выхлопных газов могут служить исходными продуктами для формирования так называемых фотооксидантов.

Оксид азота - это бесцветный газ, а диоксид имеет насыщенный бурый оттенок и неприятный запах. Сернистый ангидрид представляет собой газ без цвета, но с очень едким запахом. Интересный факт: состав выхлопных отработанных газов, выделяемых в атмосферу в ходе эксплуатации автомобильного транспорта, зависит от особенностей работы машины, её состояния, используемого топлива, а также опыта водителя.

Автомобильный транспорт очень негативно влияет на окружающую среду. Нужно обратить внимание на несколько важных угроз. Известен такой фактор как парниковый эффект. Его последствия очень глобальны и уже имеют место быть. Компоненты отработанных газов автомобиля проникая в атмосферу, повышают плотность ее нижних слоев, тем самым создавая парниковый эффект. В результате этого, солнечные лучи, падающие на

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		70

поверхность земли нагревают ее, но тепло при этом не может вернуться обратно в космос (примерно такой эффект наблюдается в теплицах)

Парниковый эффект – это реальная угроза. Последствия такого воздействия очень глобальны и неблагоприятны, примером этого может служить повышение уровня мирового океана, глобальное потепление и как следствие, таяние ледников. А также природные катаклизмы, губительные воздействия на фауну и флору и губительный кризис.

Происходит изменение экосистемы. Практически всё живое на земле страдает из-за влияния автомобильного транспорта. В результате вдыхания отравляющих веществ людьми и животными, нарушается функционирование внутренних органов и дыхательной системы. Многие животные испытывают стресс и могут вести себя неестественно. Также замедляется размножение, ввиду чего уменьшается количество тех или иных видов животных.

Изменение экосистемы Из-за загрязнения окружающей среды транспортом страдает практически всё живое на земле. Выхлопные газы вдыхают животные,

Отработанные газы почти сразу ложатся на поверхность растений, в результате чего нарушается процесс естественного дыхания. Кроме того, вредные вещества оседают на почве и попадают в корни растений, в следствии чего также страдают представители флоры.

Связанные с негативным влиянием автотранспорта перемены с каждым годом становятся всё более масштабными и глобальными, а со временем они могут привести к краху существующей на планете Земля экосистемы, что повлияет на жизнь человечества, воздух, атмосферу.

Экологические проблемы автотранспорта — актуальные вопросы. Активная и повсеместная эксплуатация автомобилей сильно ухудшает экологию, загрязняет воздух, водоёмы, осадки, атмосферу. И такая ситуация

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	71
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

может привести к многочисленным проблемам со здоровьем. Так, сильно страдает дыхательная система, ведь вредные вещества выхлопных газов практически сразу попадают в неё, раздражают слизистые оболочки, засоряют лёгкие и бронхи. Из-за нарушения дыхания возникает дефицит кислорода во всех тканях человеческого организма. Кроме того, опасные выбрасываемые автомобильным транспортом соединения разносятся с кровью и оседают в различных органах, и последствия такого загрязнения могут проявляться спустя годы в виде хронических или даже онкологических заболеваний.

Кислотные дожди Ещё одна опасность активного использования автомобильного транспорта – кислотные дожди, возникающие из-за воздействия выхлопных газов и загрязнения атмосферы. Они влияют на растительный мир и здоровье людей, меняют состав почвы, разрушают здания и памятники, а также сильно загрязняют водоёмы и делают их воду непригодной для использования и проживания.

Пути решения проблемы Экологические проблемы автомобильного транспорта в современном мире неизбежны. Но всё же их можно решить, если действовать комплексно и глобально. Рассмотрим основные пути решения проблем, связанных с эксплуатацией автомобилей: Чтобы сократить выбросы выхлопных газов, негативно влияющих на окружающую среду, следует использовать качественное очищенное топливо. Зачастую попытки сэкономить приводят к покупке бензина, содержащего опасные соединения. Разработка принципиально новых типов двигателей автомобильного транспорта, использование альтернативных источников энергии. Так, в продаже стали появляться электромобили и гибриды, работающие на электричестве. И хотя пока таких моделей немного, возможно, в будущем они станут более популярными. Соблюдение правил эксплуатации автомобиля. Важно вовремя устранять неполадки, обеспечить постоянное и комплексное обслуживание, не превышать допустимые нагрузки, придерживаться касающихся управления рекомендаций. Экологическая обстановка наверняка улучшится, если разработать и использовать очистное и фильтрующее

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
						72

оборудование, которое сократит объёмы вредных соединений, выделяемых автомобильным транспортом. Реконструкция двигателя автомобиля с целью повышения КПД и сокращения объёмов расходуемого топлива. Использование других видов транспорта, например, троллейбусов и трамваев. Используйте автотранспорт рационально и старайтесь сокращать его негативное влияние на окружающую среду.

В последнее время статистика ДТП в нашей стране имеет положительную тенденцию, об этом свидетельствуют многочисленные рапорты соответствующих государственных структур. За первую половину 2018 года (в период с января по июнь) на территории нашей страны произошло 82 199 аварий. Подобная цифра позволила сделать вывод об уменьшении количества ДТП по сравнению с аналогичным периодом прошлого года на чуть более чем шесть процентов (6,3%). В результате происшествий на дороге погибло 9712 человек (почти на 12 процентов меньше, чем в 2017 году), ранено 98 740 человек (на 6,8% меньше). Сводная статистика ДТП включает в себя самые различные понятия. Ознакомиться с ней немного подробнее можно, изучив следующую информацию, приведенную, опять же, за 2018 год.

Большинство аварий происходит по вине водителей-мужчин (66 968 при участии мужчин и 9062 при участии женщин). Однако подобная тенденция может объясняться тем, что женщин-автолюбителей все же на порядок меньше. Самые опасные дни — выходные, за субботы произошло 12 235 ДТП, а за воскресенье — 12 464. Самое опасное время дня — период с 17 до 18 часов, в этот промежуток случилось 5166 столкновений.

Аварии происходят не только на трассе, но и на пешеходном переходе, потенциально безопасном месте транспортного полотна. В результате подобных ЧП пострадало почти шесть тысяч человек, погибло 343 человека. Количество погибших в ДТП в России Перейдем от общих сведений к более конкретным цифрам по пострадавшим. Итак, аварии на дороге с летальными исходами участников чаще всего случаются в связи с:

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	73
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Столкновением автомобилей (32 754 инцидента). Неисправностью транспортного полотна (30 677 событий, в результате которых почти 4 тысячи человек расстались с жизнью). Наездом на пешехода (23 724 случая, в которых погибло 2731 человек). Опрокидыванием автомобиля (7906 аварий, в которых погиб 1161 человек); Техническими неисправностями машины (945 инцидентов, унесших 172 человеческие жизни).

6.1 Общие требования безопасности, предъявляемые к конструкции автомобиля.

Основные требования, предъявляемые к конструкции автомобиля могут быть разделены на следующие группы: производственные, эксплуатационные, требования конкурентоспособности, а так же социальные и законодательные требования.

Производственные требования – соответствие конструкции технологическим возможностям завода или передовым тенденциям перспективной технологии, минимальный расход материалов, минимальная трудоемкость, минимальная себестоимость.

Эксплуатационные требования – топливная экономичность, курсовая устойчивость, управляемость, маневренность, плавность хода, проходимость, надежность, технологичность обслуживания и ремонта, минимальная себестоимость транспортных работ.

Требования конкурентоспособности: обеспечение технического уровня, соответствующего современным международным требованиям; патентная чистота; обеспечение международного признания (омологация), соответствие специфическим требованиям стран–импортеров.

Социальные и законодательные требования: безопасность конструкции, высокие эргономические и экологические показатели; соответствие нормативным документам нашей страны и международных организаций.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		74

Требования безопасности распространяются на активную, пассивную, послеаварийную и экологическую безопасность автомобиля:

Параметры безопасности регламентируются ГОСТами и требованиями ЕЭК ООН и требуют внимания в процессе, как конструирования, так и эксплуатации автомобиля.

Международными соглашениями и законодательствами стран к автомобилям предъявляются отдельные ограничения: по габаритным размерам, по полной массе одиночного автомобиля и автопоезда, по осевой нагрузке на дорогу. Эти ограничения должны учитываться при проектировании дорог и дорожных покрытий.

Регламентируются сроки службы и ресурс автомобиля в зависимости от условий эксплуатации.

К проектируемому автомобилю-самосвалу колесной формулой 4x2 предъявляются следующие требования:

- оптимальное сочетание скоростных и тяговых характеристик;
- прочность, надежность, долговечность и простота конструкции;
- минимальная собственная масса;
- обеспечение маневренности и устойчивости, а также удобство управления;
- низкий уровень звукового давления и вибрации в кабине автомобиля;
- простота обслуживания;
- возможность эксплуатации в различных дорожных и климатических условиях;
- максимальная скорость движения по шоссе 90 км/час;
- нижний предел максимальной скорости не менее 80 км/час;

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		75

- минимальная скорость 2 - 3 км/час;
- максимальный преодолеваемый подъем при полной нагрузке не менее 18 %;
- максимальный подъем для трогания с места при полной нагрузке не менее 12 % ;
- установившаяся скорость на затяжных подъемах величиной 3 % не менее 3 км не менее 35 км/час;
- замедление при торможении не менее 5,5 м/с ;
- наличие рабочей, запасной и стояночной тормозной систем;
- стояночная тормозная система должна надежно удерживать автомобиль
- минимальный расход топлива, масла, охлаждающей жидкости, смазочных материалов, рабочей жидкости;
- обеспечение активной и пассивной безопасности автомобиля;
- обеспечение сохранности грузов при движении или транспортировке автомобиля;
- минимальная стоимость и расходы на эксплуатацию автомобиля.

Кроме вышеперечисленного, конструкция автомобиля должна соответствовать “нормативным документам по безопасности автомобилей”.

6.2 Требования безопасности при обслуживании автомобиля

Обслуживать и ремонтировать автомобиль следует на горизонтальной площадке. Автомобиль необходимо затормозить стояночной тормозной системой, аккумуляторные батареи отсоединить выключателем, подачу топлива отключить (вытянув рукоятку останова двигателя на себя до отказа).

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	76
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Перед снятием колеса необходимо положить противооткатные упоры под колёса другого моста, который не будет подниматься, для предотвращения скатывания автомобиля. Ослабив затяжку гаек крепления колеса нужно вывесить колесо домкратом или другим грузоподъёмным механизмом. Для поднятия домкратом переднего моста тягача головку винта домкрата необходимо установить в гнездо хомута крепления рессоры, для поднятия заднего или среднего мостов тягача – под опорный кронштейн рессоры, аналогично для самосвального полуприцепа.

-при опускании запасного колеса запрещается находиться в зоне действия откидного кронштейна держателя во избежание травматизма.

-чтобы подняться на бугер автомобиля, следует использовать подножку.

-необходимо содержать в чистоте и исправном состоянии двигатель не допускать подтекания топлива и масла: это может послужить причиной пожара.

-антифризы и тормозные жидкости ядовиты – обращаться с ними следует осторожно.

-разборку, осмотр, очистку и смазку тормозной камеры привода стояночного тормоза необходимо производить в мастерской на специальных приспособлениях.

Сварочные работы на автомобиле следует выполнять с соблюдением мер пожарной безопасности. При проведении электро-сварочных работ на автомобиле следует отключить аккумуляторные батареи. Массовый провод сварочного аппарата необходимо присоединять вблизи от места сварки.

Необходимо регулярно проверять состояние изоляции провода от клеммы аккумуляторной батареи к стартеру: повреждение изоляции может привести к пожару.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		77

Требования безопасности при работах, связанных с подъёмом и опусканием кабины.

Перед опрокидыванием кабины автомобиль следует поставить на горизонтальную площадку, затормозить стояночной тормозной системой, подложить противооткатные упоры под колёса, поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение, открыть облицовку и закрыть двери.

-категорически запрещается при опрокинутой кабине производить работы по системе опрокидывания кабины.

-запрещается стоять перед автомобилем под опрокинутой кабиной.

-запрещается производить обслуживание агрегатов двигателя и автомобиля при не полностью опрокинутой кабине.

-перед опусканием кабины следует убедиться в отсутствии людей в зоне опускания кабины.

-после опускания кабины необходимо убедиться в установке рычага переключения передач в нейтральном положении.

-перед началом движения необходимо убедиться, что замок запора кабины закрыт. В случае неполного закрытия запуск двигателя блокирован.

-опрокидывание кабины необходимо производить до полного вытягивания гидроцилиндра опрокидывания кабины.

-перед началом работы следует выключить сцепление и установить рычаг коробки передач в нейтральное положение.

-нельзя прогревать двигатель в закрытых помещениях и в помещениях с плохой вентиляцией.

-перед растормаживанием стояночной тормозной системы с помощью механизма принудительного растормаживания, расположенного на левом

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		78

онжероне, необходимо подложить противооткатные упоры под колёса во избежание самопроизвольного движения автомобиля.

6.3 Требования безопасности во время эксплуатации автомобиля

Нормальная работа автомобиля и длительный срок его эксплуатации могут быть обеспечены только при соблюдении всех рекомендаций и требований безопасности при эксплуатации автомобиля.

-запрещается использовать тягу ручной подачи топлива при движении автомобиля для изменения скоростного режима двигателя.

-категорически запрещается выключать двигатель при движении накатом.

На спусках запрещается движение с выключенным сцеплением, передачами в коробке передач и в раздаточной коробке.

При преодолении крутых подъёмов, близких к предельным, нельзя выключать сцепление и переключать передачи.

Необходимо заблаговременно выбрать необходимую передачу.

При перевозке пассажира следует зафиксировать замок правой двери кабины.

Запрещается эксплуатация автомобиля без пружинных колец замков крышки контейнера аккумуляторных батарей.

Категорически запрещается спать в кабине при работающем двигателе.

После пуска холодного двигателя не рекомендуется допускать его работу с большой частотой работы коленчатого вала.

Во избежание поломок турбокомпрессора перед остановкой двигатель должен поработать в течение 2...3 минут на средних оборотах холостого хода.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		79

Чтобы воздух не попал в систему питания не следует вырабатывать весь объём топлива из топливного бака.

Передачи в раздаточной коробке следует переключать только после полной остановки автомобиля. Блокировку дифференциала раздаточной коробки включать при остановленном автомобиле или при минимальной скорости движения. Блокировку включать только при необходимости для преодоления труднопроходимых участков пути или при движении по скользким дорогам. Движение с заблокированным дифференциалом по сухим твёрдым дорогам запрещается.

Во избежание задиров подшипников шестерён вторичного вала коробки передач при длительной буксировке автомобиля с неработающим двигателем необходимо снять промежуточный карданный вал. При буксировке автомобиля с неработающим двигателем без демонтажа промежуточного карданного вала скорость движения не должна превышать 40 км/ч.

Во время движения колёсные краны системы регулирования давления воздуха в шинах передних колёс должны быть открыты. Колёсные краны задней тележки при движении с номинальным давлением в шинах должны быть закрыты. При длительной стоянке следует закрывать колёсные краны.

При выводе автомобиля из колеи не следует долго двигаться с повёрнутым в крайнее положение рулевым колесом, так как это может привести к перегреву масла в гидросистеме и выходу из строя насоса.

При неисправном рулевом усилителе пользоваться рулевым управлением можно только кратковременно и только при буксировке неисправного автомобиля.

При эксплуатации автомобиля в тяжёлых дорожных условиях необходимо следить за состоянием тормозов. Перед началом движения давление воздуха в тормозной системе должно быть не ниже 450 кПа.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		80

При движении со включенным вспомогательным тормозом запрещается:
превышать более 2100 об/мин частоту вращения коленчатого вала двигателя;

переключать передачи в коробке передач с высшей на низшую при частоте вращения коленчатого вала двигателя близкой к 2100 об/мин.

При необходимости нужно снизить частоту вращения коленчатого вала с помощью рабочего тормоза и включить низшую передачу.

Во избежание выхода из строя генераторной установки, к положительному выводу аккумуляторной батареи необходимо подсоединять провод от стартера, а к отрицательному – провод от выключателя аккумуляторной батареи.

Во избежание намокания термшумоизоляции кабины категорически запрещается мыть её внутреннюю часть из ведра или с помощью шланга.

ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ ШЕСТЬ

Проектируемый КО – 822 на базе а/м «Урал» с поливочным оборудованием соответствует всем требованиям экологии и безопасности.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		81

7 ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА

Виды чрезвычайных ситуаций невоенного характера по сфере возникновения:

- а) техногенные (производственные аварии);
- б) природные (стихийные бедствия);
- в) экологические (экологические бедствия).

по ведомственной принадлежности:

- а) промышленности;
- б) строительстве;
- в) жилищной и коммунальной сфере;
- г) сельском и лесном хозяйстве;
- д) на транспорте.

по масштабам последствий

- а) частные (один станок, установка);
- б) объектовые (в пределах предприятия);
- в) местные (в пределах района, города);
- г) региональные;
- д) глобальные.

Ядерное оружие на сегодняшний день является самым мощным средством массового поражения. Поражающие факторы этого оружия – ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение и электромагнитный импульс.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		82

Химическое оружие тоже является одним из видов оружия массового поражения. Его поражающее действие основано на использовании боевых токсичных химических веществ (БТХВ). К боевым токсичным химическим веществам относят отравляющие вещества (ОВ) и токсины, оказывающие поражающее действие на организм человека и животных, а также фитотоксиканты, которые могут применяться для поражения различных видов растительности.

Бактериологическое оружие – это биологические средства (бактерии, вирусы, риккетсии, грибы и токсичные продукты их жизнедеятельности), распространяемые с помощью живых зараженных переносчиков заболеваний (грызунов, насекомых) или в виде порошков и суспензий с целью вызвать массовые заболевания людей, сельскохозяйственных животных и растений.

К обычным средствам поражения относят огневые и ударные средства, применяющие артиллерийские, зенитные, авиационные, стрелковые и инженерные боеприпасы, снаряженные обычным взрывчатым веществом, высокоточное оружие, боеприпасы объемного взрыва, зажигательные смеси и вещества, а также некоторые новейшие виды оружия (инфразвуковое, радиологическое, лазерное).

Гражданская оборона в России — система мер по защите людей и материальных ценностей в стране в случае военных действий, стихийных бедствий или техногенных катастроф, а также подготовка таких мер. Эти меры включают размещение в убежищах, эвакуацию, маскировку объектов, оказание первой помощи и обеспечение базовых потребностей жителей.

На данный момент при разработке моделей грузового автотранспорта большое внимание уделяется тому, чтобы использовать эти автомобили в системе гражданской обороны. Изначально автомобили автомобильного завода «Урал» проектировались для вооруженных сил и являлись автомобилями двойного назначения:

-Автомобили народного хозяйства

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		83

-Автомобили для нужд министерства обороны

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций, проектируемый автомобиль может получить очень высокое применение в разных сферах деятельности, ведь главной отличительной особенностью автомобилей «Урал» является высокий уровень проходимости - способность преодолевать ров шириной до 1,2 м, вертикальную стену высотой 0,55 м, брод глубиной 1,75 м, передвигаться по снежной целине глубиной до 1 м, эффективно работать при температурах окружающего воздуха от -50 до +50°С.

Автомобили «Урал» имеют высокую ремонтпригодность и рассчитаны на безгаражное хранение.

Высокая проходимость, большая грузоподъемность, надежность, простота технического обслуживания сделали автомобили «Урал» незаменимой техникой для различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, силовых структур. Среди заказчиков преобладают крупные нефтегазодобывающие компании, строительные организации, Министерство обороны РФ, Министерство внутренних дел РФ, Министерство по чрезвычайным ситуациям РФ.

Имея высокую проходимость, автомобиль «Урал» может использоваться для доставки различного рода грузов в труднодоступные районы.

Таким образом, данный автомобиль может быть использован для предотвращения любых последствий всех вышеперечисленных чрезвычайных ситуаций.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		84

ВЫВОД ПО РАЗДЕЛУ СЕМЬ

Проектируемый автомобиль имеет важное значение в плане гражданской обороны. Это обусловлено тем, что автомобиль имеет уникальную проходимость, большую манёвренность и высокую ремонтпригодность в непредназначенных для этого условиях. Поэтому для устранения стихийных последствий данный автомобиль незаменим.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		85

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель дипломного проекта состояла в модернизации поливомоечной машины для а/м Урал 4320

По данным проведенного анализа аналогов был сделан вывод, что данная конструкция, способна обеспечить требования эксплуатации. Данные тягово-динамического расчета автомобиля показали, что двигатель ЯМЗ-236НЕ, обладает необходимыми ресурсами для работы, а трансмиссия автомобиля обеспечивает необходимую скорость движения.

Срок окупаемости проекта в пределах горизонта расчета, можно сделать вывод об эффективности и окупаемости инвестиционного проекта и рекомендовать его к реализации.

В разделах БЖД и гражданская оборона дано описание разрабатываемого автомобиля с точки зрения безопасности и возможности использования разрабатываемого автомобиля в составе подразделений ГО

Внедрение разработки, рассмотренной в данном проекте, позволит улучшить противопожарную обстановку, а также эффективность ее устранения. Быстрое реагирование и высокая скорость в совокупности с проходимостью дают значительное преимущество среди аналогов.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		86

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гладов, Г.И. Специальные транспортные средства: Теория / Г.И. Гладов, А.М. Петренко. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 215 с.
2. Гладов, Г.И. Специальные транспортные средства: Проектирование и конструкции / Г.И. Гладов, А.М. Петренко. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 320 с.
3. Проектирование полноприводных колесных машин: учебник для вузов. В 3 т. Т. 1 / Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Г.И. Гладов [и др.]; под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 496 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах Т.2/ Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1985. 656 с., ил.
5. Справочник технолога- машиностроителя. В 2-х т. С74 Т.2/Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова.-4-е изд. перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1985.
6. Технология машиностроения: Учебное пособие к курсовому проектированию; Миков Ю.Г.; Челябинск: ЮУрГУ, 2005.-39с.
7. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию по специальности 150100 – «Автомобиле- и тракторостроение»: Учебное пособие/ А.А. Романченко, С.А. Уфимцев, В.Е. Андреев. – Челябинск: Изд. ЮурГУ, 2001. – 81с.
8. Краткий автомобильный справочник НИИАТ т.2, 4, М., Транспорт, 2004

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		87

9. Степные пожары: профилактика, тушение, правовые аспекты. Методические рекомендации для сотрудников особо охраняемых природных территорий / Авт.-сост.: Г.В. Куксин, М.Л. Крейндлин. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2014. – 128 с., ил.

10. Методика тушения ландшафтных пожаров (утв. МЧС России 14 сентября 2015 г. N 2-4-87-32-ЛБ)

11. Буйволов Ю.А., Быкова Е.П., Гавриленко В.С., Грибков А.В., Баженов Ю.А., Бородин А.П., Горошко О.А., Кирилюк В.Е., Корсун О.В., Крейндлин М.Л., Куксин Г.В., Рябинина З.Н. Анализ отечественного и зарубежного опыта управления пожарами в степях и связанных с ними экосистемах, в частности, в условиях ООПТ

12. Степные пожары и управление пожарной ситуацией в степных ООПТ: экологические и природные аспекты. Аналитический обзор. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2015. – 144с.

13. ПРОФИЛАКТИКА, МОНИТОРИНГ И БОРЬБА С ПРИРОДНЫМИ ПОЖАРАМИ (на примере Алтае – Саянского экорегиона): справочное пособие / Ю.А. Андреев, А.В. Брюханов ; - Красноярск, 2011. – 272 с.

					<i>23.05.01.2018.676.ПЗ</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		88