

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Инженерный факультет  
Кафедра «Тракторы и автомобили»

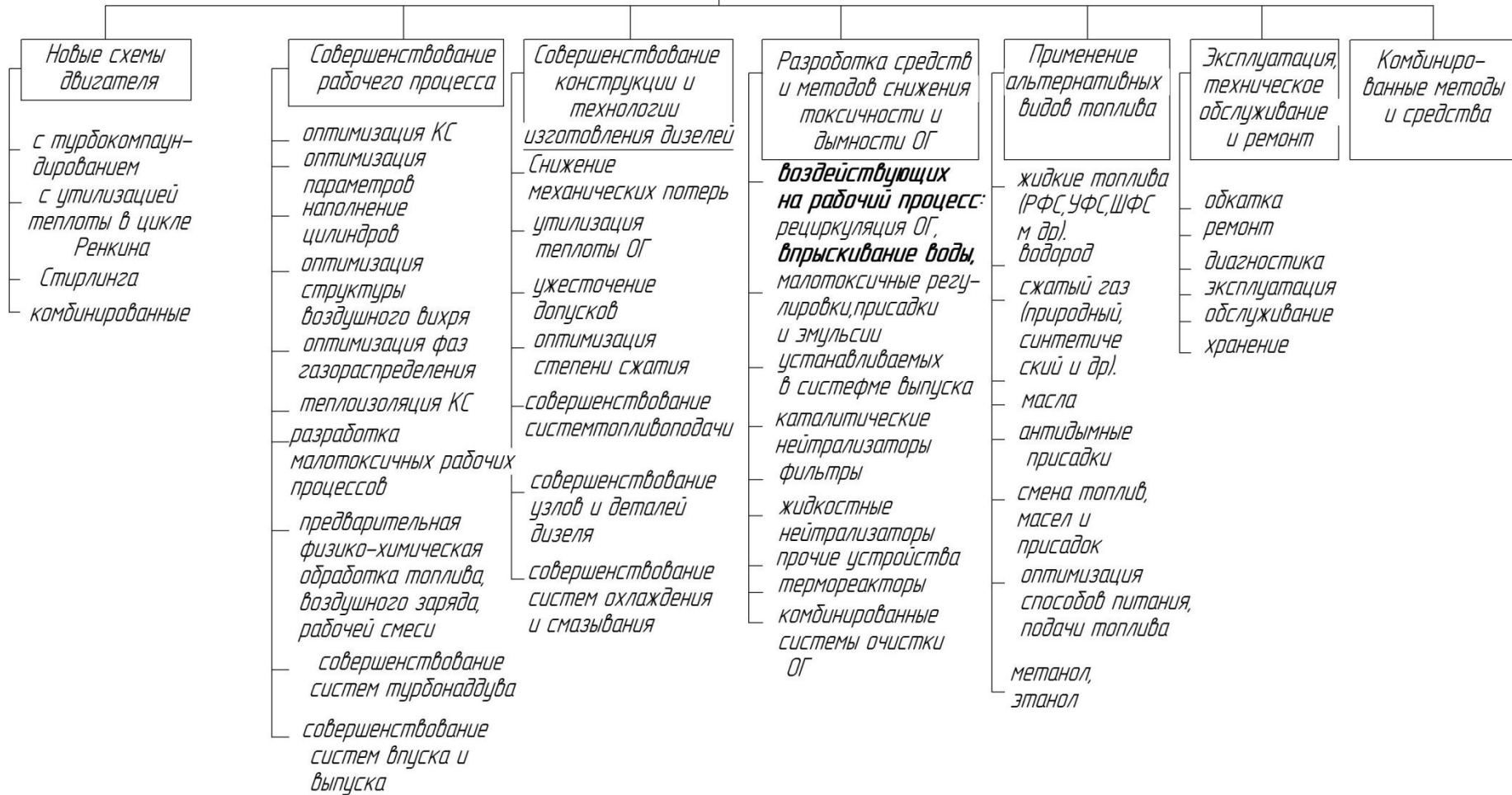
Коротков Алексей Валерьевич

«Повышение экологичности автомобиля УРАЛ-4420  
применением системы насыщения воздуха активными  
добавками на впуске в двигатель»

Руководитель: доцент Черников Олег Николаевич

Кинель 2021 г.

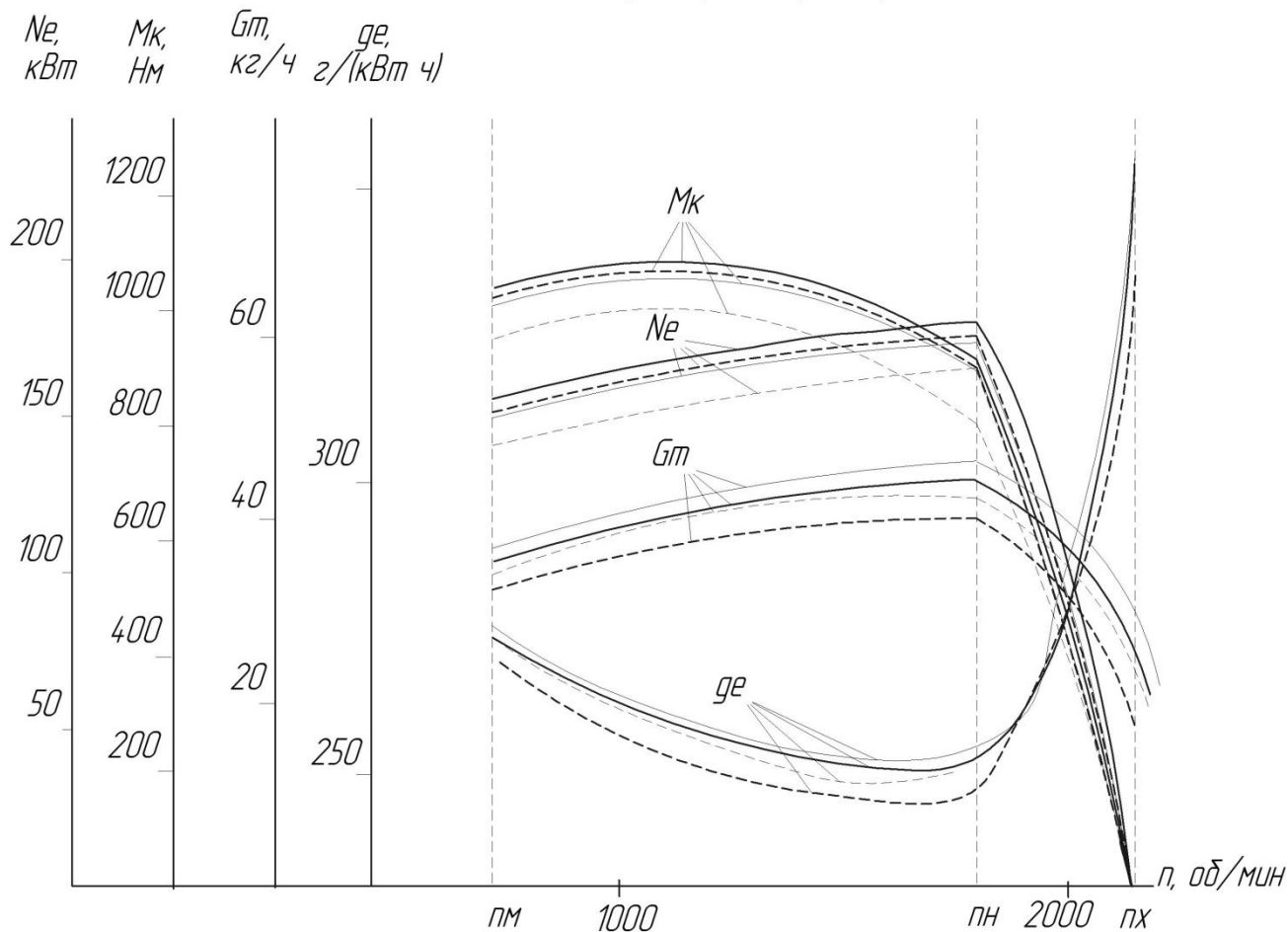
Методы и средства снижения токсичности и дымности ОГ автотракторных дизелей



## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

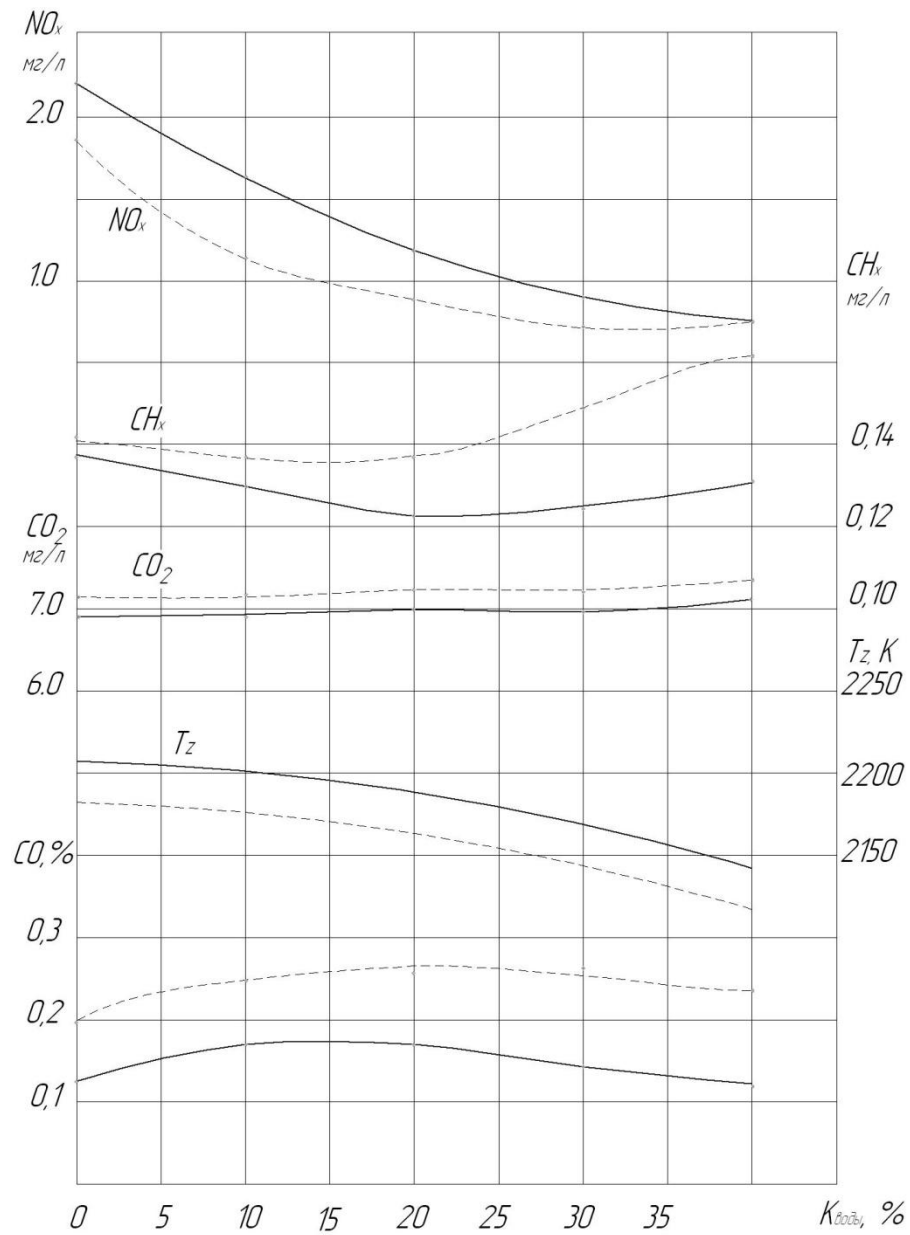
- Целью данной работы является повышение экологичности и экономичности автомобиля УРАЛ-4420 за счет применения системы подачи воды во впускной трубопровод двигателя ЯМЗ-238М2.
- Для этого необходимо решение следующих задач:
  - 1. Провести анализ литературных источников по вопросам выбора элементов системы подачи воды во впускной трубопровод;
  - 2. Определить мощностные и экономические показатели работы ДВС при работе с предложенной системой;
  - 3. Рассчитать основные параметры карбюратора, вакуумавтомата и термодатчика системы подачи воды;
  - 4. Разработать комплекс мероприятий по безопасности жизнедеятельности при эксплуатации модернизированного дизеля ЯМЗ-238М2;
  - 5. Провести экономическую оценку эффективности эксплуатации двигателя ЯМЗ-238М2 с системой подачи воды во впускной трубопровод.

# РЕГУЛЯТОРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЯ ЯМЗ-238М2



- $-t=30^\circ\text{C}$
- $-t=90^\circ\text{C}$  > - дизельный процесс;
- - -  $-t=30^\circ\text{C}$
- - -  $-t=90^\circ\text{C}$  > - подача 30% воды к расходу  
основного топлива;

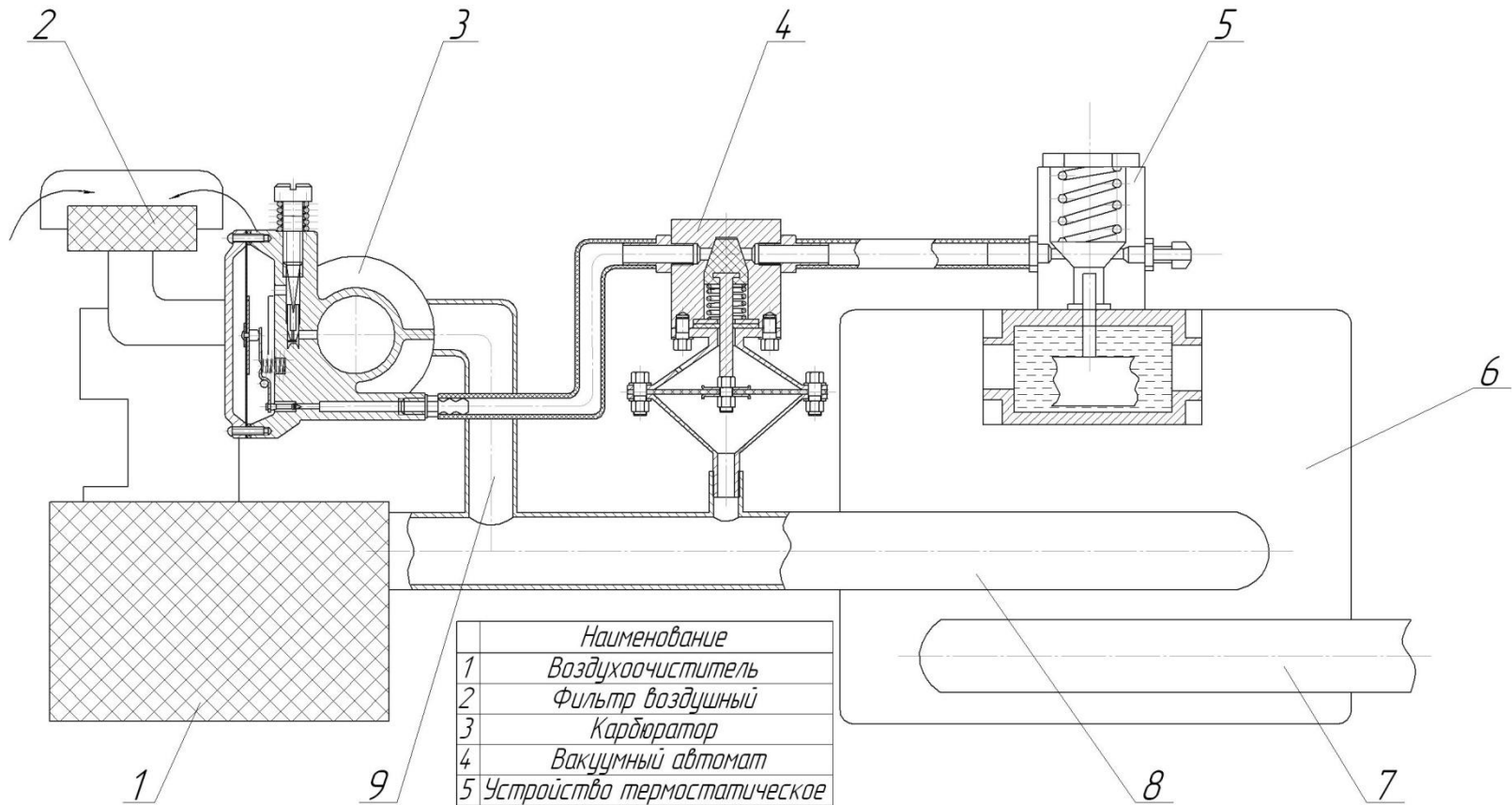
# СОСТАВ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЯ ЯМЗ-238М2



— при  $n=1800 \text{ мин}^{-1}$

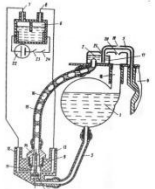
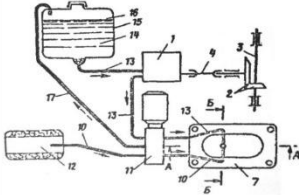
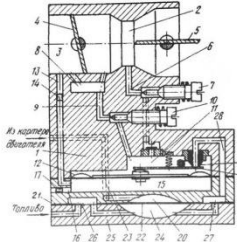
- - - при  $n=2000 \text{ мин}^{-1}$

# СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОДЫ ВО ВПУСКНОЙ ТРУБОПРОВОД

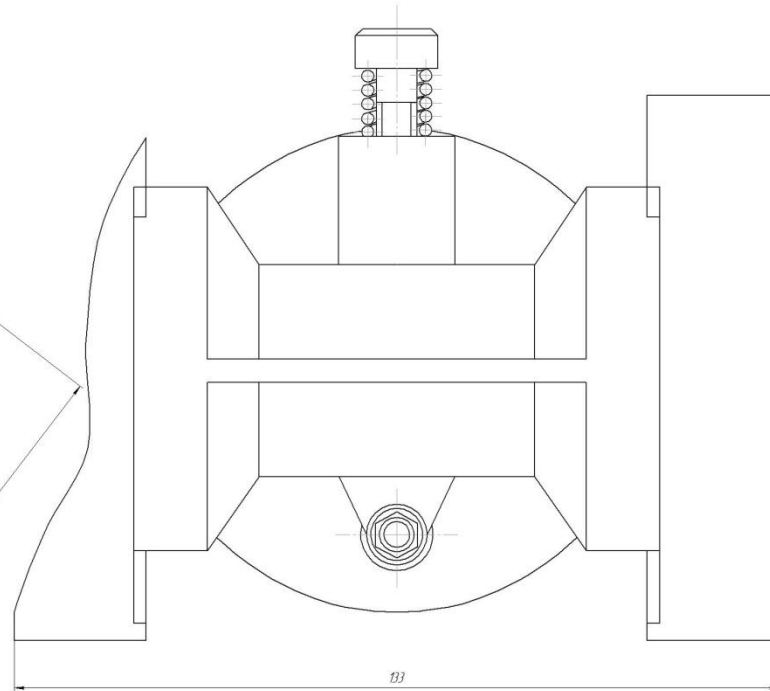
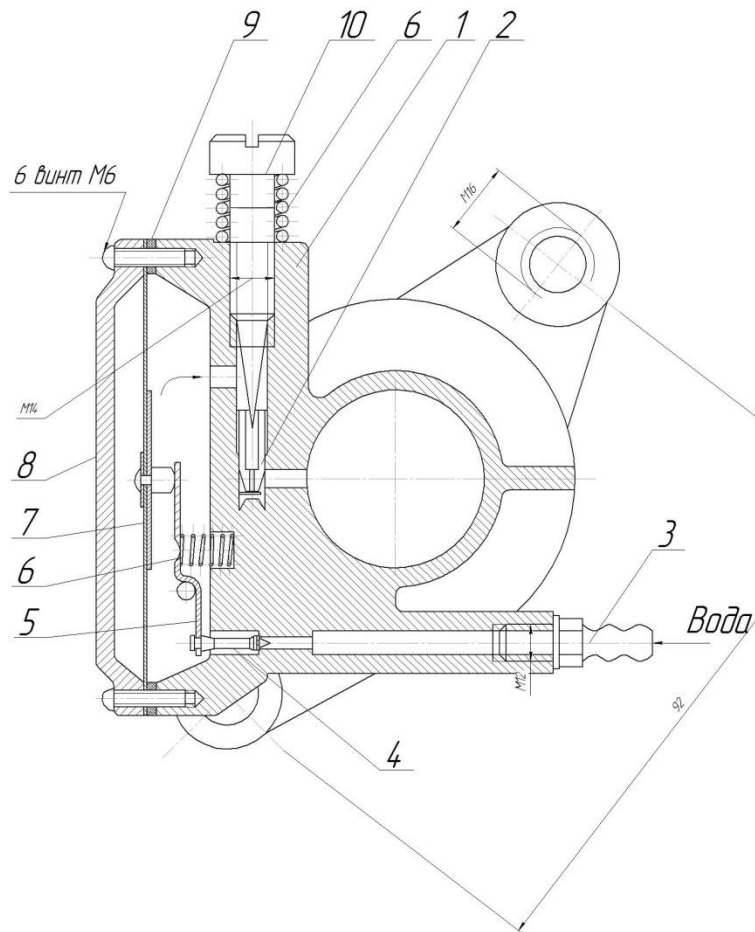


Наименование	
1	Воздухоочиститель
2	Фильтр воздушный
3	Карбюратор
4	Вакуумный автомат
5	Устройство термостатическое
6	Дизель
7	Трубопровод выпускной
8	Трубопровод впускной
9	Трубопровод дополнительный

# УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДАЧИ ВОДЫ

Наименование и схема	Достоинства	Недостатки
 <p data-bbox="523 422 794 475">SU 1163024 А У.Г. Голобин и Г.Е. Головина Устройство для подачи воды в двигатель внутреннего сгорания</p>	<p data-bbox="852 265 1161 422">Повышение теплоты сгорания топлива и топливной экономичности двигателя</p>	<p data-bbox="1209 287 1474 401">Малая надежность работы, подача воды самотеком</p>
 <p data-bbox="533 704 799 756">SU 1286799 А1 В.К. Касьянов Устройство для подачи воды в двигатель внутреннего сгорания</p>	<p data-bbox="836 582 1176 658">Повышается экономичность двигателя</p>	<p data-bbox="1203 544 1470 696">Необходимость отключения устройства при пуске двигателя</p>
 <p data-bbox="504 1029 807 1082">SU 1236137 А1 М.С. Сумин Бесплощадковый карбюратор для двухтактного двигателя внутреннего сгорания</p>	<p data-bbox="832 851 1180 1003">Снижение расхода топлива и повышение стабильности работы двигателя</p>	<p data-bbox="1209 851 1464 1003">Малая эффективность работы при больших нагрузках</p>
 <p data-bbox="517 1360 799 1413">SU 1312223 А1 А.И. Локшин и др. Бесплощадковый карбюратор для двигателя внутреннего сгорания</p>	<p data-bbox="832 1222 1180 1289">Повышение качества дозирования топлива</p>	<p data-bbox="1209 1222 1470 1289">Малая надежность запорного элемента</p>

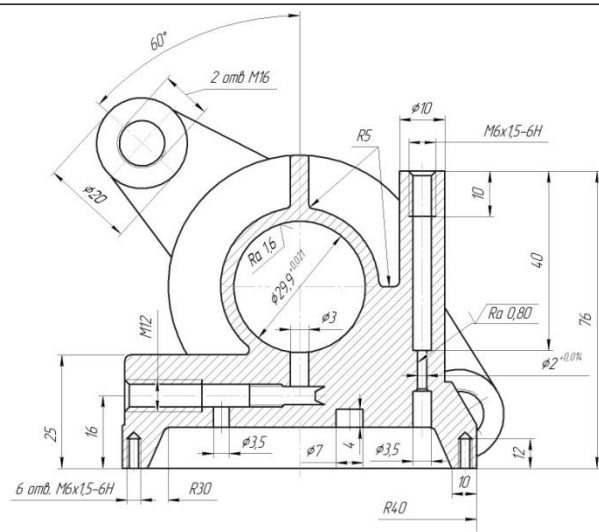
# КАРБЮРАТОР



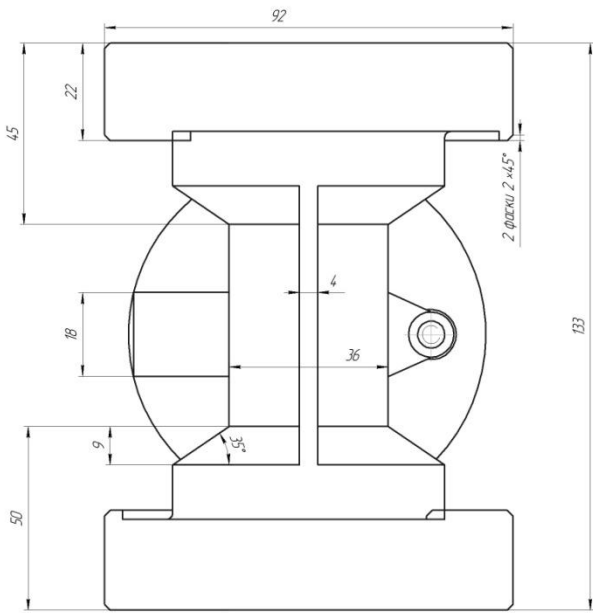
	Наименование
1	Корпус
2	Жиклер
3	Штуцер
4	Клапан
5	Рычаг
6	Пружина
7	Диафрагма
8	Крышка
9	Прокладка паронитовая
10	Винт регулировочный



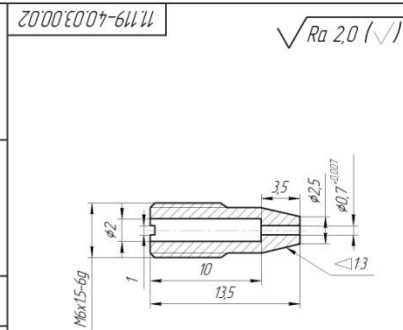
# ДЕТАЛИ КАРБЮРАТОРА



11.119-4.0.03.00.01

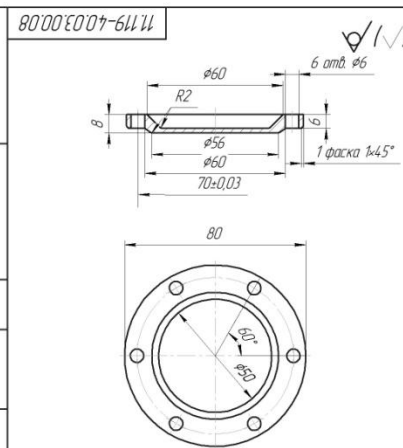


11.119-4.0.03.00.01				Лит	Масса	Масштаб
<b>Корпус</b>				0,8	2,1	
А/6 ГОСТ2685-75				Лист	Листов	1
Исполн	Выполнил	Проверил	Контроль	Фирма А4		



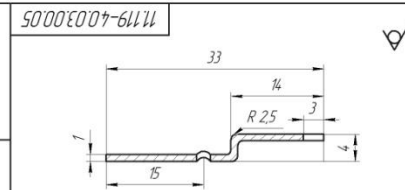
1. Неуказанные предельные отклонения размеров h12, H12,  $\frac{1}{2}$
2. Острые кромки притупить

11.119-4.0.03.00.02				Лит	Масса	Масштаб
<b>Жиклер</b>				0,005	5,1	
А/С 59-1 ГОСТ17711-80				Лист	Листов	1
Исполн	Выполнил	Проверил	Контроль	Фирма А4		



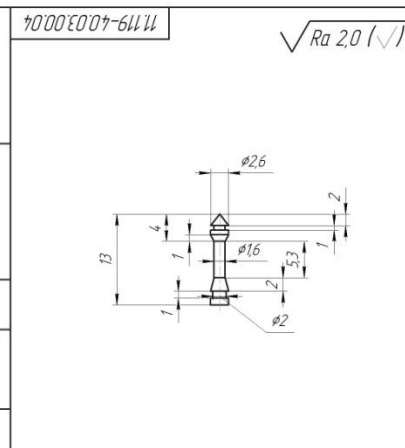
1. Неуказанные предельные отклонения размеров h14, H14,  $\frac{1}{2}$
2. Острые кромки притупить

11.119-4.0.03.00.08				Лит	Масса	Масштаб
<b>Крышка</b>				0,1	1,1	
А/6 ГОСТ2685-75				Лист	Листов	1
Исполн	Выполнил	Проверил	Контроль	Фирма А4		



1. Неуказанные предельные отклонения размеров h12, H12,  $\frac{1}{2}$
2. Острые кромки притупить
3. Неуказанные радиусы скруглений r15

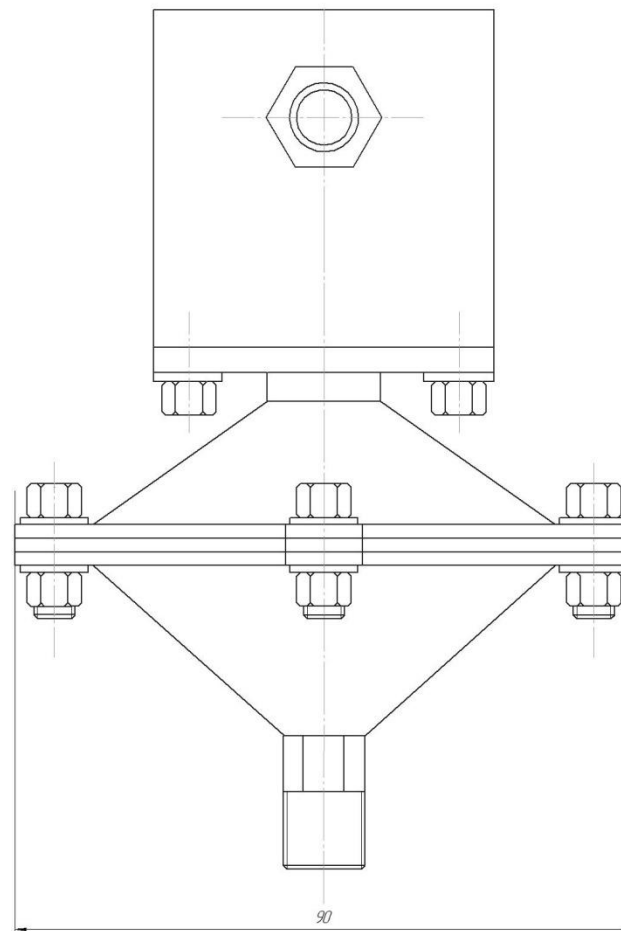
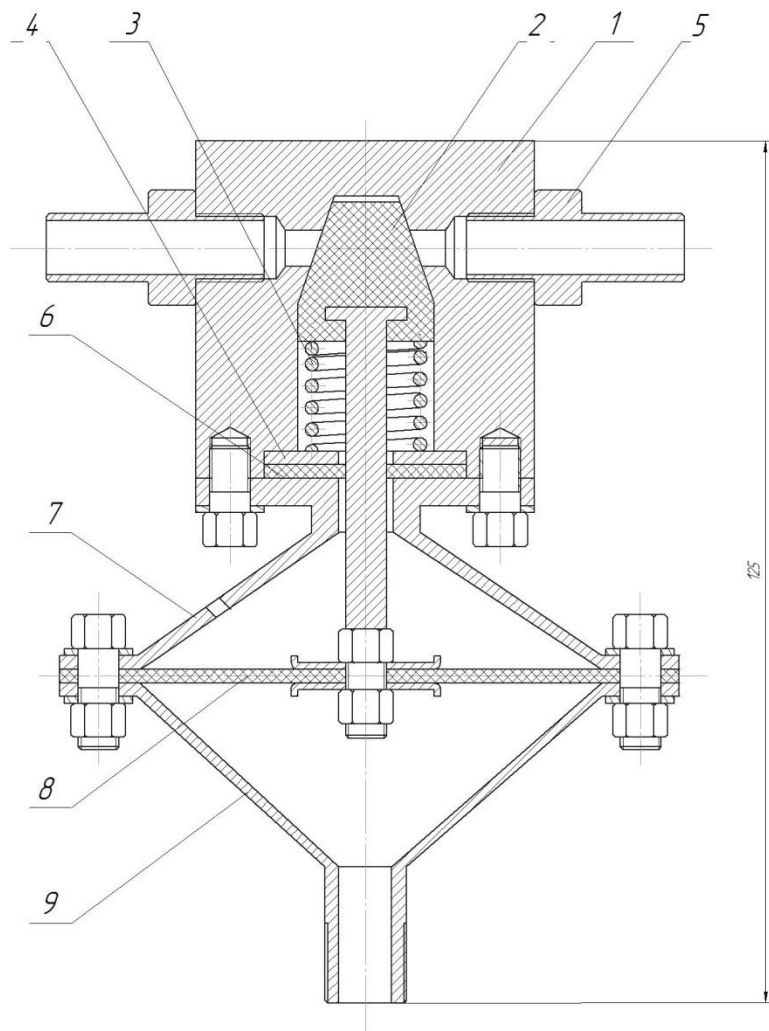
11.119-4.0.03.00.05				Лит	Масса	Масштаб
<b>Рычаг</b>				0,05	2,1	
А/С 59-1 ГОСТ17711-80				Лист	Листов	1
Исполн	Выполнил	Проверил	Контроль	Фирма А4		



1. Неуказанные предельные отклонения размеров h12, H12,  $\frac{1}{2}$
2. Острые кромки притупить

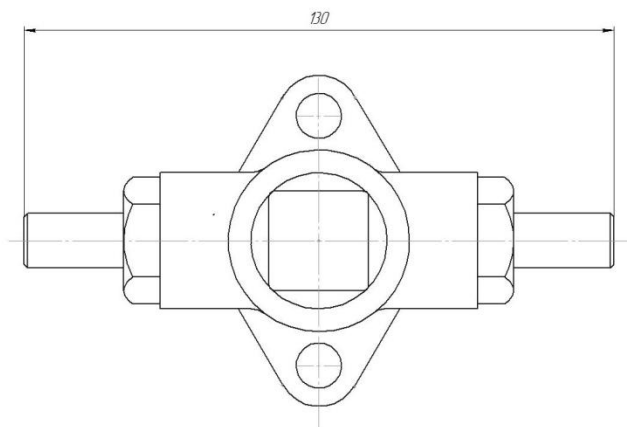
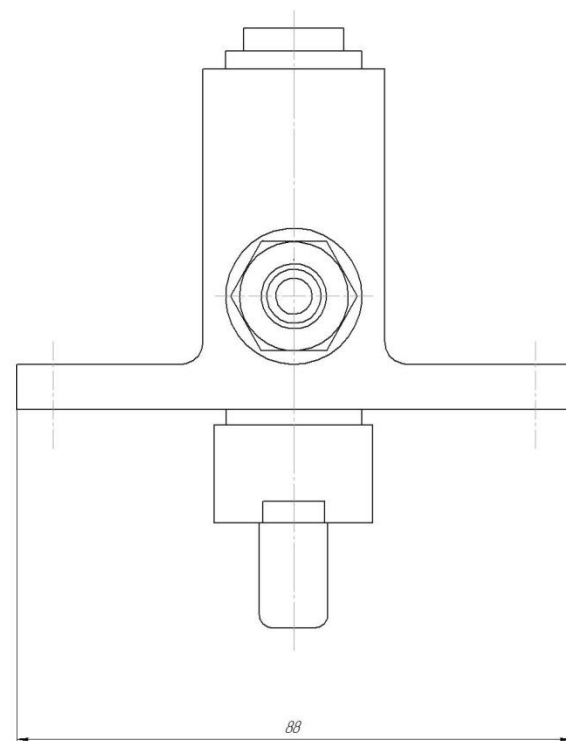
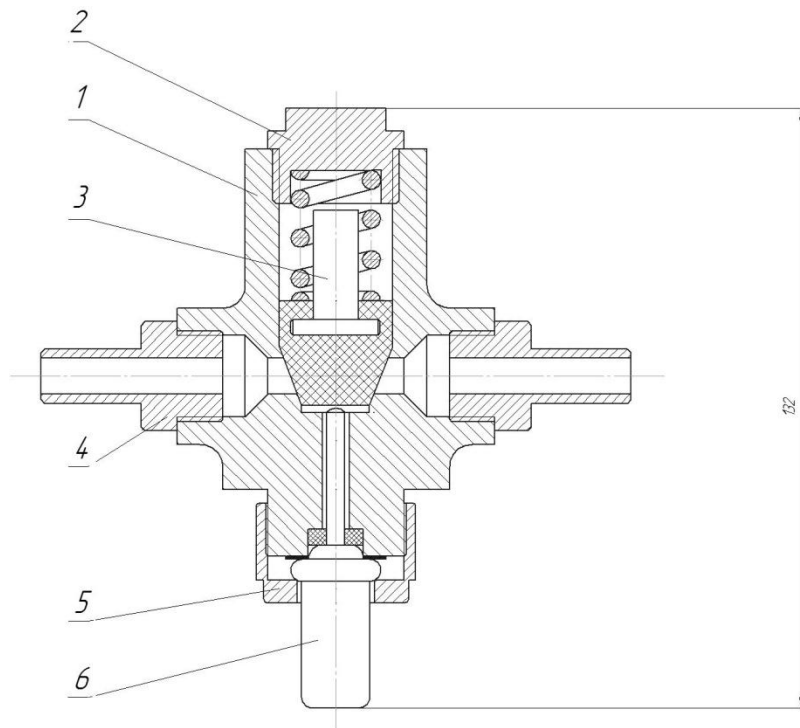
11.119-4.0.03.00.04				Лит	Масса	Масштаб
<b>Клапан</b>				0,005	2,51	
А/С 59-1 ГОСТ 17711-80				Лист	Листов	1
Исполн	Выполнил	Проверил	Контроль	Фирма А4		

# ВАКУУМНЫЙ АВТОМАТ



Наименование	
1	Корпус клапана
2	Клапан
3	Пружина
4	Шайба
5	Штуцер
6	Прокладка
7	Крышка верхняя
8	Диафрагма
9	Крышка нижняя

# УСТРОЙСТВО ТЕРМОСТАТИЧЕСКОЕ



	<i>Наименование</i>
1	<i>Корпус</i>
2	<i>Пробка</i>
3	<i>Клапан</i>
4	<i>Штуцер</i>
5	<i>Гайка</i>
6	<i>Элемент термосиловой</i>

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ВОДЫ

Показатели двигателя ЯМЗ-238М2	Варианты	
	Существующий	Проектируемый
1. Часовой расход топлива, кг/ч	44,6	42,02
2. Годовая экономия топлива, кг	-	1875
3. Стоимость конструкторской разработки, руб	-	41294
4. Годовая экономия денежных средств		84373
5. Срок окупаемости, лет	-	0,49

## ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

- В дипломном проекте предлагается оснастить двигатель ЯМЗ-238М2 системой подачи воды во впускной трубопровод, что позволяет повысить его экономичность и снизить количество токсичных веществ в отработавших газах.
- В целом по проекту можно сделать следующие выводы:
- 1. На основании анализа литературных источников и патентных исследований разработана система подачи воды во впускной трубопровод, которая включает: датчик термосиловой, вакуумавтомат и беспоплавковый карбюратор.
- 2. Тепловой расчет показал, что при подачи воды во впускной трубопровод в количестве 30% от GT на номинальном режиме и при дизельном процессе работы мощность двигателя и крутящий момент остаются практически неизменными, тогда как удельный и часовой расходы топлива снижаются на 6 %.
- Кроме того анализ процесса цикла двигателя показал снижение температуры TZ в конце сгорания, что однозначно говорит о снижении концентрации токсичных веществ в выхлопных газах при использовании впрыска воды во впускной трубопровод.
- 3. На основании рекомендуемого расхода воды были рассчитаны основные элементы системы, а именно: датчик термосиловой и вакуумавтомат – подобраны пружины, беспоплавковый карбюратор – рассчитаны и подобраны диаметры диффузора и водяного жиклера.
- 4. Рассмотрены вопросы экологии и разработана система малотоксичной эксплуатации тракторов.
- 5. Использование системы подачи воды во впускной трубопровод двигателя ЯМЗ-238М2 позволит снизить токсичность отработавших газов и повысить экономичность дизеля. Дополнительные инвестиции при этом составят 41294 руб., которые при годовой экономии денежных средств в размере 84373 руб. окупятся за 0,49 года, или 6 мес.

Доклад окончен

Благодарю за внимание!