

УДК 621,436;631.372.004.17

**ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАКТОРНЫХ
ДИЗЕЛЕЙ В ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИ-
ЯХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

FEATURES OF THE OPERATION OF TRACTOR DIESEL EN-
GINES IN THE NATURAL AND CLIMATIC CONDITIONS
OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Мирзаев И. Г., канд. техн. наук, доц., **Зулунов З. Т.**, ст. преп.,
Яшаров М., магистрант **Халимов И.**, магистрант,
Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологии,
г. Куйганёр, Узбекистан

I. Mirzaev, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Z. Zulunov, Senior Lecturer,
M. Yasharov, Undergraduate, I. Khalimov, Undergraduate,
Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology,
Kuiganer, Uzbekistan

В статье рассмотрены особенности эксплуатации тракторных двигателей в природно-климатических условиях Республики Узбекистан. Дан анализ температуры и запылённости окружающей среды, влияющей на работы тракторных двигателей. Изучен дисперсный состав пыли в различных областях и районах Средней Азии.

The article considers the features of the operation of tractor engines in the natural and climatic conditions of the Republic of Uzbekistan. An analysis of the temperature and dust content of the environment, which affects the operation of tractor engines, is given. The disperse composition of dust in various regions and districts of Central Asia has been studied.

Ключевые слова: трактор, эксплуатация, температура, природа, окружающая среда, запылённость, дизель, двигатель.

Keywords: tractor, operation, temperature, nature, environment, dustiness, diesel, engine.

ВВЕДЕНИЕ

Территория России обширна и характеризуется разнообразием природно-климатических условий эксплуатации машин. Поэтому одной из наиболее важнейших задач является приспособление машин и механизмов к этим условиям, что обеспечит высокую производительность, экономичность и качество выполняемых работ.

В «Системе машин» вся территория России разбита на 20 зон и 6 подзон. При этом учитываются и административное деление страны, и климатические особенности – среднее количество выпадающих осадков, продолжительность безморозного перепада, характеристика полей и условий работы машины – средняя длина гонов, размеры обрабатываемых участков, удельное сопротивление почвы, а также виды почв. Такое сложное совмещение различных характеристик привело к большому количеству зон, и все же при их составлении не были учтены такие важные для двигателей характеристики, как абсолютные годовые и суточные колебания температур и высота над уровнем моря.

В настоящее время системы районирования климатических зон пригодной для оценки влияния на уровень надежности работы тракторных двигателей еще не имеется. Для приближенной оценки этого показателя можно использовать систему районирования территории России по климатически-административным зонам, предложенную П. И. Кохом [6. 7].

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Среднеазиатский регион относится к зоне сухого резкоконтинентального климата и занимает примерно 10 % по отношению к территории России (Южный Казахстан и все республики Средней Азии) [4, 11, 14].

Нами проводились исследования в хлопкосеящих хозяйствах Андижанской области республики Узбекистан. Узбекистан – один из крупнейших в мире производителей хлопка. По объему его производства в пересчете на волокно республика занимает второе место после США и дает стране столько хлопка, сколько производят его такие хлопкосеющие страны как Бразилия, Египет и Пакистан, вместе взятые [15]. Условия эксплуатации машин для хлопководства в этом климатическом регионе очень значительно отличаются

от условий работы в районах с умеренными климатическими условиями. Природно-климатические условия оказывают существенное влияние, прежде всего на работу двигателей внутреннего сгорания.

К особенностям природно-климатических условий эксплуатации тракторных дизелей в условиях Республики Узбекистан относятся:

- значительная концентрация запылённости воздуха;
- интенсивная солнечная радиация;
- высокая температура окружающего воздуха;
- пониженное атмосферное давление (особенно в горных зонах);
- низкая влажность воздуха (особенно в зонах пустынь).

Среднемесячные параметры воздуха в хлопкосеющих районах Узбекистана за последние годы приведены в работе С.М. Кадырова [4] (таблица 1). Природно-климатические условия района проведения исследований приведены в таблице 2, по результатам метеостанций «Андижан» [16]. Из таблицы 1 и 2 видно, что температура воздуха в хлопкосеющих районах среднеазиатского региона характеризуется высокими значениями. Летом в дневные часы температура воздуха достигает 40–50 °С. Лето продолжительное и жаркое, зима короткая, но холодная. Климат Средней Азии резко-континентальный [4]. Общее количество осадков за год не превышает 230 мм, причем летом выпадает 6 %, а зимой – до 50 % от общего количества [4, 15, 16]. Относительная влажность воздуха невысокая и летом не превышает 40–55 %, только в зимний и ранневесенний периоды она может достигать 70–90 %.

Для районов Средней Азии характерны песчаные, сероземные и серо-бурые почвы, причём основной частью этих почв являются частицы кварца [4, 16], содержание которых по данным работы [4] составляет для лессовых и песчаных почв 92–98 %, а для сероземов 65–75 %. Установлено, что основными составляющими пыли, кроме S_iO_2 (кварца), являются Al_2O_3 (глинозем), Fe_2O_3 и другие. В технике принято считать пылью все сухие твердые частицы, содержащиеся в воздухе, образование которых обусловлено атмосферными условиями, состояния почвы, метода ее обработки, типа двигателя машины и ряда других природно-климатических и эксплуатационных факторов [10, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22]. Проникновение атмосферной пыли в двигатель является важнейшей причиной износа и, в частности, выхода из строя топливной аппаратуры.

Таблица 1 – Среднемесячные параметры воздуха в хлопкосеющих районах Республики Узбекистан

Показатели	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
Среднемесяч. темп-ра, °С	4,0	7,0	15,5	22,0	27,1	33,2
Средняя относительная влажность воздуха, %	75,0	75,0	65,0	61,0	45,0	44,0
Количество осадков, мм	14,0	18,0	20,0	13,0	3,6	0,9
Запыленность, г/м ³	–	–	–	1,9	1,5	1,5
Показатели	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Среднемесяч. темп-ра, °С	35,0	32,6	26,2	24,0	13,0	11,0
Средняя относительная влажность воздуха, %	43,0	47,0	50,0	52,0	67,0	65,0
Количество осадков, мм	0	0	2,4	8,4	9,2	27
Запыленность, г/м ³	1,5	1,5	3,0	3,0	3,2	0,75

Таблица 2 – Среднемесячные параметры воздуха в хлопкосеющих районах Андижанской области

Показатели	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
Среднемесяч. темп-ра, °С	9,5	10,7	17,5	28,9	33,8	36,9
Средняя относительная влажность воздуха, %	87,7	82,0	78,2	65,2	54,9	48,8
Количество осадков, мм	12,6	41,6	27,8	11,2	8,8	4,0
Показатели	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Среднемесяч. темп-ра, °С	27,6	25,2	19,6	12,7	7,3	-1,2
Средняя относительная влажность воздуха, %	50,9	59,6	61,6	66,8	74,6	85,1
Количество осадков, мм	21,0	49,0	54,0	35,8	35,8	81,0

Дисперсный состав пыли по результатам работы [6] приведен на рисунке 1.

По результатам исследования А. Геленова и др. [21] при выполнении пахоты тракторами Т-4А, в хлопкосеющих районах запыленность воздуха составила 0,05–1,10 г/м³, а химический и дисперсный состав представлен в таблицах 3–4.

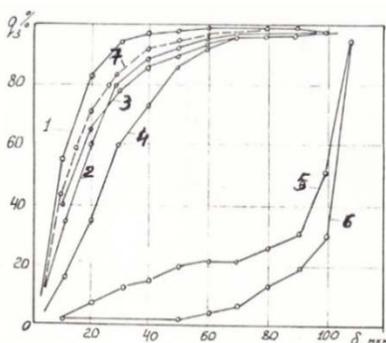


Рисунок 1 – Дисперсный состав пыли в различных областях и районах Средней Азии

1 – Ташкентская обл., Сырдарьинский район (серозем); 2 – Ташкентская обл., Сырдарьинский район (серозем); 3 – Андижанская обл., Андижанский район (луговая); 4 – Наманганская обл., Наманганский район (серозем); 5 – Ленинабадская обл., Наусский (луговая); 6 – Ташкентская обл., Беговатский район (песчаная); 7 – Ферганская обл., Алтыарыкский район (песчаная)

Таблица 3 – Химический состав пыли

Высота на уровне	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Прочие
топливного бака	65,10	12,24	9,82	1,09	3,10	8,65
воздухоочистителя	62,72	11,41	9,01	1,70	1,07	14,09

Таблица 4 – Дисперсный состав пыли, %

Высота на уровне:	Фракция, мкм					
	До 1	1...5	5...10	10...50	50...100	> 100
крыльев	12,26	8,04	12,06	26,80	32,74	8,10
воздухоочистителя	16,58	9,28	28,16	37,26	8,37	0,36

Запыленность воздуха в зона забора воздухоочистителя трактора ТТЗ-80.10 при возделывании и уборке хлопка-сырца в условиях Андижанской области по исследованиям Каримова У. К. и др. [23]

составляет при посеве 0,011–0,0315 г/м³, при культивации 0,018–0,213 г/м³ при машинной уборке 0,030–0,373 г/м³.

По данным работы [23] при пахоте, бороновании и посеве на богарных землях, а также при машинной уборке хлопка-сырца содержание пыли в воздухе достигает 3–5 г/м³.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные упомянутых работ свидетельствуют о том, что для природно-климатических условий Среднеазиатского региона характерно повышенное содержание пыли в воздухе при выполнении механизированных работ в хлопководстве. Для обеспечения высокой производительности, надёжности и экономичности двигателей необходимо учитывать природное – климатические условия эксплуатации, т. к. влияние климата на работу различных систем двигателей разных моделей, типов и модификации различно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глыбин, А. И. Автотракторные фильтры. Справочник / А. И. Глыбин. – Л. : Машиностроение, 1980. – 181 с.
2. Влияние запыленности воздуха на износ деталей цилиндровой группы / П. В. Григорьев // Гражданская авиация – 1955. – №3. – 28–30 с..
3. Маев, В. Е. Воздухоочистители автомобильных и тракторных двигателей / В. Е. Маев, Н. Н. Пономарев. – М. : Машиностроение, 1971. – 175 с.
4. Кадыров, С. М. Долговечность автотракторных дизелей в условиях Средней Азии / С. М. Кадыров. – 1982.
5. Дьяков, Р. А. Воздухоочистка в дизелях / Р. А. Дьяков. – Л. : Машиностроение, 1975. – 152 с.
6. Мирзаев, И. Г. Обеспечение чистоты дизельного топлива в топливной системе двигателя Д-240 при эксплуатации тракторов МТЗ-80Х / И. Г. Мирзаев. – М., 1987.
7. Кох, П. И. Климат и надёжность машин / П. И. Кох. – М. : Машиностроение, 1981. – 175 с.
8. Расчет потерь от испарения горизонтально-цилиндрических резервуаров / И. Г. Мирзаев [и др.] // Научный аспект. – 2020. – № 17(2). – с. 2173–2179.

9. Зависимость количества конденсируемых легкоиспаряющихся жидкостей от параметров конденсатора / И. Г. Мирзаев [и др.] // Научный аспект. – 2020. – № 17(2). – С. 2168–2173.
10. Устройства для улавливания паров светлых сортов нефтепродуктов / З. Т. Зулунов // Интернаука. – 2021. – № (7). – С. 49–51.
11. О запыленности воздуха при работе хлопководческих машин / И. Г. Мирзаев [и др.] // Передовые научно-технические и социально-гуманитарные проекты в современной науке. – 2019. – С. 27–29.
12. Новая система кондиционирования воздуха в салоне легковых автомобилей / И. Г. Мирзаев [и др.] // Российская наука в современном мире. – М. : Актуальность РФ. – 2017. – С. 77–79.
13. Кондиционирования воздуха в кабины тракторов / З. Т. Зулунов // Наука в современном мире. – М. : Актуальность РФ. – 2017. – с. 80–81.
14. Исследование влияния температуры топлива и гидравлического сопротивления фильтрующих элементов тонкой очистки топлива на цикловую подачу / И. Г. Мирзаев [и др.] // Российский электронный научный журнал. – 2014. – № 7. – С. 33–38.
15. Народное хозяйство Узбекской ССР за 60 лет / ЦСУ при Совете Министров УзССР. – Ташкент : Узбекистан, 1977. – 341 с.
16. Чуб, В. Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсной потенциал Республики Узбекистан / В. Е. Чуб. – Т. : САНИГМИ, 2002. – 252 с.
17. Умаров, М. У. Почвы Узбекистана / М. У. Умаров. – Ташкент : Фан, 1975. – 221 с.
18. Маев, В. Е., Пономарев Н. Н. Воздухоочистители автомобильных и тракторных двигателей / В. Е. Маев, Н. Н. Пономарев. – М. : Машиностроение, 1971. – 175 с.
19. Фетт, В. Атмосферная пыль / В. Фетт. – М. : Изд. иностр. лит., 1961.
20. Дьяков, Р. А. Воздухоочистка в дизелях / Р. А. Дьяков. – Л. : Машиностроение, 1975. – 152 с.
21. Исследование основных характеристик пылевого облака и влияние их на состояние узлов двигателей / А. Геленов [и др.] // Механизация хлопководства, 1981. – № 1. – С. 19–20.

22. Исследование запыленности воздуха в зонах уплотнений узлов тракторов и сельхозмашин / А. П. Сломкин // Тракторы и сельхозмашины 1979. – № 10. – С. 28–29.

23. Исследование надежности трактора Т-28Х4 в условиях Андижанской области Узбекской ССР / У. К. Каримов [и др.] // Науч. отчет ГР № 78084416, 1978. – 58 с.

Представлено 20.04.2022

УДК 629.114.2

УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ДВИГАТЕЛЯ

UTILIZATION OF ENGINE HEAT LOSSES

Гринько А. Н., Ивандиков, М. П., канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
A. Hrynko, M. Ivandikov, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Утилизация тепловых потерь ДВС с помощью эффекта Зеебека, и двигателя Стирлинга.

Utilization of internal combustion engine heat losses using the Seebeck effect, and the Stirling engine.

Ключевые слова: двигатель, элемент Зеебека, тепловые потери, двигатель Стирлинга.

Keywords: engine, Seebeck element, heat losses, Stirling engine.

ВВЕДЕНИЕ

В двигателях внутреннего сгорания, которые широко применяются в наше время, около 30–40% вырабатываемой теплоты выходит с отработавшими газами. Для того чтобы значительно увеличить общий КПД использования топлива (до 85–90 %) и обеспечить эффективное сохранение тепловой