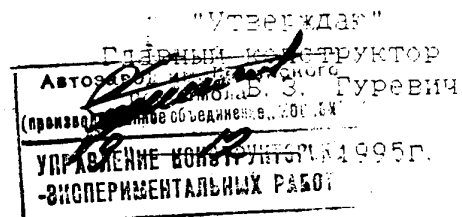


АО "Москвич" - УКЭР
Испытательный центр
Отдел агрегатных испытаний
Эксп. исследования
и доводки трансмиссии.
Эксп. исследования и
доводки изделий из
неметаллов.



ПРОТОКОЛ № 37.201.303-95

лабораторных и дорожных ударно-скоростных испытаний антифрикционной и противозносной добавки "Форум" к трансмиссионным маслам

1. Основание для проведения испытаний.

1.1. Письмо компании "Перпетум Лтд" № 38 от 10.07.95г.

2. Цель испытаний

2.1. Оценка влияния антифрикционной и противозносной добавки "Форум" на противозадирные свойства трансмиссионных масел с целью определения возможности ее использования в трансмиссии автомобиля "Москвич".

3. Объекты испытаний

3.1. Антифрикционная и противозносная добавка "Форум", изготовленная в виде масляной суспензии по ТУ 0257-001-02698192-94. Добавка к маслам "Форум" разработана Институтом химии ДВО РАН на основе ультрадисперсного политетрафторэтилена (УПТФЭ) и представлена на испытания компанией "Перпетум Лтд".

3.2. Трансмиссионное масло REVOLL HYPOID (TM5-18) класса вязкости SAE 85W/90, соответствующее по эксплуатационным свойствам группе API GL-5. Масло изготовлено из остаточного компонента селективной очистки на Рязанском НПЗ с функциональным пакетом присадок NITEC E-320 фирмы ETHYL PETROLEUM ADDITIVES в количестве 5,3 мас.%. Масло изготовлено по ТУ 0253-003-12199774-94.

3.3. Товарное масло ТАД-17И ГОСТ 23652-79 (испытывалось для сравнения).

3.4. Шестерни главной передачи действующего производства, дет. 2141-2302020-01, 5 комплектов.

3.5. Коробки передач мод. 2141 действующего производства, 2 шт. собранные в соответствии с инструкцией на сборку 2141-1700009ИК.

4. Методика испытаний

4.1. Масло для испытания готовилось следующим образом: 200 г. добавки "Форум" вливалось в 3,4 литра трансмиссионного масла, а затем масло тщательно перемешивалось.

4.2. Испытания по ударно-скоростной методике проводились на следующих маслах:

4.2.1. Масло трансмиссионное ТМ5-18 ТУ 0253-003-12199774-94;

4.2.2. Масло ТМ5-18 с добавкой "Форум" (испытывалось на двух шестернях).

4.2.3. Масло трансмиссионное ТАД-17И ГОСТ 23652-79.

4.2.4. Масло ТАД-17И с добавкой "Форум".

4.3. Ударно-скоростные испытания проводились на автомобиле мод. 21412 (гар. N 172) на шоссе Москва - Домодедово.

4.4. Испытания и оценка результатов проводились в соответствии с программой - методикой ПМ 37.201.0066-87.

Суть метода заключается в создании ударно-динамических нагрузок в трансмиссии автомобиля при движении на 4-й и 3-й передачах, по 50 циклов на каждой.

4.5. Цикл испытания проводится в следующей последовательности:

1) интенсивный разгон автомобиля на 4-ой передаче при полном открытии дроссельной заслонки карбюратора с 80 до 120 км/час;

2) выключение сцепления и одновременное закрытие дроссельной заслонки. Двигатель должен остановиться (остановка двигателя без выключения зажигания, при закрытии дроссельной заслонки осуществлена предварительным отключением системы холостого хода карбюратора);

3) движение автомобиля свободным накатом с выключенным сцеплением и остановленным двигателем до скорости 105-110 км/час;

4) резкое включение (бросок) сцепления и движение автомобиля накатом с торможением двигателем до скорости 80 км/час.

4.6. Ударно-скоростные испытания на 3-й передаче проводятся в той же последовательности, что и на 4-й передаче, на скоростях движения на 10 км/час меньше.

5. Результаты испытаний

5.1. Физико-химические показатели масла REVOLL NUPOID SAE 85W/90 (ТМ5-18) с присадкой НІТЕС Е-320 приведены в таблице 1

5.2. Физико - химические показатели трансмиссионного масла ТАД-17И представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование показателей	Фактически	Метод испытания
1.	Вязкость кинематическая, сст. при 100 град. С	18,5	ГОСТ 33
2.	Индекс вязкости	95	ГОСТ 2534
3.	Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, град. С	205	ГОСТ 4333
4.	Температура застывания, град. С	- 25	ГОСТ 20287
5.	Содержание механических примесей, %	отс.	ГОСТ 6370
6.	Содержание воды, %	следы	ГОСТ 2477
7.	Испытание на коррозию на пластинках из меди (3 часа, 120 град. С), баллы	2с	ГОСТ 2917
8.	Трибологические характеристики на ЧШМТ:		ГОСТ 9490
	- индекс задира (Из)	62,2	
	- нагрузка сваривания (Рс), кгс	337	
	- показатель износа (Ди) при осевой нагрузке 40 кгс, 1 час, мм.	0,40	

5.3. Помимо паспортных данных, перед проведением дорожных ударно-скоростных испытаний была проведена лабораторная проверка трансмиссионных масел по показателям:

- вязкость кинематическая при 100 град. С;
- смазывающие свойства на ЧШМ трения по показателю износа (Ди) при осевой нагрузке 40 кгс.

Результаты этих анализов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование масел	Вязкость кинематическая, при 100 град. С, сст.	Показатель износа (Ди)
1. Масло трансмиссионное ТМ5-18.	17,88	0,43
2. Масло ТМ5-18 с добавкой "Форум"	18,2	0,36
3. Масло трансмиссионное ТАД-17И	18,5	0,36
4. Масло ТАД-17И с добавкой "Форум"	18,8	0,34

Из таблицы видно:

5.3.1. Вязкость масел после введения добавки "Форум" практически не изменилась.

5.3.2. Показатель износа Ди₉ обоих масел после введения добавки несколько снизился.

Результаты измерения параметров главной передачи КП-2141
Таблица 4

№ п/п	Марка масла	Номер шестерен главной передачи	Боковой зазор, мм.		Преднатяг подшипников, кгс м		Монтажный размер, мм.		Биение торца ведомой шестерни, мм.		
			до испыт.	после испыт.	до испыт.	после испыт.	до испыт.	после испыт.	до испыт.	после испыт.	
1		57 (-0,03)	0,10- 0,12	0,22- 0,24	0,12 0,12	0,30 0,45	0,15 0,15	53,39 53,40	0,01 0,05	0,05 0,05	0 0
2		80 с добавкой "ФОРУМ"	0,12- 0,14	0,18- 0,20	0,06 0,06	0,35 0,45	0,15 0,15	53,39 53,40	0,01 0,01	0,05 0,05	0 0
3		79 (+0,01)	0,11- 0,14	0,18- 0,21	0,07 0,07	0,25 0,40	0,15 0,15	53,39 53,39	0 0	0,08 0,08	0 0
4		60 (+0,01)	0,10- 0,13	0,15- 0,17	0,04- 0,05	0,40 0,25	0,15 0,15	53,38 53,38	0 0	0,05 0,05	0 0
5		61 с добавкой "ФОРУМ"	0,10- 0,14	0,15- 0,19	0,05 0,05	0,30 0,45	0,15 0,15	53,41 53,41	0 0	0,07 0,07	0 0

Результаты оценки шумности работы главной передачи КП 2141
Таблица 5

NN п/п	Марка масла	Номер шестерни главной передачи	Оценка в баллах				Движение - "торможение двигателем"	
			Движение испытания	"натяг" испытания	Движение испытания	"накат" испытания		
			до испытания	после испытания	до испытания	после испытания	до испытания	после испытания
1	TM5-18	57 (-0,03)	5	5-	4+	3	5-	4-
2	TM5-18 с добавкой	80 (0,00)	5-	5-	5-	4	4+	4
3	"ФОРУМ"	79 (+0,01)	5-	5-	5-	4	5-	4
4	ТАД-17И	60 (+0,01)	5-	5-	4	4-	4	4-
5	ТАД-17И с добавк "ФОРУМ"	61 (+0,03)	5-	5-	4	4+	4	4

7
 Оценка состояния рабочих поверхностей зубьев шестерен главной передачи КП 2141
 Таблица 6

п/п	Марка масла	Номер шестерен главной передачи	Состояние рабочих поверхностей зубьев шестерен и их оценка				Пригодность к работе после испытания	
			Ведущая шестерня	Шестерня	Ведомая шестерня	Обратный ход		
			Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход		
			Оцен-ка	Состояние	Оцен-ка	Состояние	Оцен-ка	
1	ТМ5-18	57 (+0,09)	Нормальная при-работка. Сохранились следы мех. обработки.	Сохранились следы мех. обработки. Слабая рьябь.	Нормальная при-работка. Сохранились следы мех. обработки. Мелкая рьябь.	Нормальная при-работка. Сохранились следы мех. обработки.	Дробление света. Рьябь. Шелушение металла.	2 Не годна
2	ТМ5-18 с добавкой "Форум"	80 (0,00)	Нормальная при-работка. Сохранились следы мех. обработки.	Нормальная при-работка. Слабая рьябь, дробление света.	Нормальная при-работка. Дробление света.	Слабая рьябь с дроблением света.	4-4-4-4	4-4-4-4 Годна
3	ТМ5-18 с добавкой "Форум"	79 (+0,01)	Нормальная при-работка. Сохранились следы мех. обработки.	Нормальная при-работка. Слабая рьябь, дробление света.	Нормальная при-работка. Дробление света.	Слабая рьябь с дроблением света.	4-4-4-4	4-4-4-4 Годна
4	ТАД-17И	60 (+0,01)	Нормальная при-работка. Сохранились следы мех. обработки.	Нормальная при-работка. Сохранились следы мех. обработки.	Нормальная при-работка. Сохранились следы мех. обработки.	Нормальная при-работка. Поверхность блестящая.	4-4-4-4	4-4-4-4 Годна
5	ТАД-17И с добавкой "Форум"	61 (+0,03)	Нормальная при-работка. Поверхность блестящая.	Нормальная при-работка. Поверхность блестящая. Слабое дробление света.	Нормальная при-работка. Поверхность блестящая.	Нормальная при-работка. Поверхность блестящая.	4-4-4-4	4-4-4-4 Годна

5.4. Результаты дорожных ударно - скоростных испытаний приведены в таблицах 4 - 6.

5.5. В таблице 4 приведены данные, определяющие качество сборки коробок передач с испытуемыми шестернями главной передачи, и изменение начальных параметров в процессе испытаний.

5.5.1. Изменение монтажного размера испытанных шестерен отмечено для масла ТМ5-18 и в одном случае для масла ТМ5-18 с добавкой "Форум" - по 0,01 мм. Для товарного масла изменения не отмечено.

5.5.2. Увеличение бокового зазора в зацеплении зубьев шестерен главной передачи составило для масла ТМ5-18 0,12 мм. Для масла ТМ5-18 с добавкой "Форум" увеличение бокового зазора составило в одном случае 0,06 мм., а в другом случае 0,07 мм. Для товарного масла ТАД-17И как с добавкой так и без нее увеличение бокового зазора составляет 0,04 - 0,05 мм.

5.5.3. Изменения биения торца ведомой шестерни во всех случаях не отмечено.

5.5.4. Уменьшение преднатяга подшипников дифференциала, который измерялся путем блокировки шестерен дифференциала и вращения за один фланец полуоси (с измерением момента) при невыключенной передаче, составило для всех комплектов шестерен 0,15 кгсм.

5.6. В процессе испытаний также контролировалось изменение осевых люфтов валов КП.

5.6.1. Изменение (увеличение) осевого люфта вторичного вала (ведущей шестерни главной передачи) в двух случаях, отмеченных в п.п. 5.5.1., составило 0,01 мм. В остальных случаях изменения не отмечено.

5.6.2. Изменения осевого люфта первичного вала в процессе испытаний не отмечено.

5.7. Результаты оценки шумности коробок передач приведены в таблице 5.

5.7.1. Из данных таблицы следует, что шумность работы шестерен главной передачи КП для представленного масла ТМ5-18 увеличилась при движении "натяг" в процессе испытаний на 0,5 балла, при движении "накат" - на 1,5 балла, при движении "торможение двигателем" - на 1 балл.

После введения добавки "Форум" в масло ТМ5-18 при движении "натяг" шумность работы шестерен главной передачи не увеличивается, а при движениях "накат" и "торможение двигателем" возрастает на 0,5 балла от первоначальной.

5.7.2. При испытаниях на товарном масле ТАД-17И шумность работы шестерен главной передачи КП при движении "натяг" не увеличивается, а при движениях "накат" и "торможение двигателем" возрастает на 0,5 балла. После введения добавки "Форум" в товарное масло, шумность работы шестерен при движениях "натяг" и "торможение двигателем" не увеличивается, а при движении "накат" даже уменьшается на 0,5 балла.

5.8. В таблице 6 приведены результаты оценки состояния рабочих поверхностей зубьев шестерен главной передачи после проведенных испытаний.

5.8.1. Из таблицы следует, что состояние зубьев ведомой шестерни главной передачи комплекта N 57, испытанного на масле ТМ5-18, по обратному ходу неудовлетворительное - наблюдаются явь с дроблением света, шелушение металла (задир).

У остальных комплектов состояние зубьев ведущих и ведомых шестерен как по переднему, так и по обратному ходу удовлетворительное. Для комплектов шестерен, испытанных на масле с добавкой "Форум" характерно наличие слабого дробления света на рабочей поверхности зубьев шестерен.

5.9. Течи масла в процессе испытаний не отмечено.

5.10. Изменения усилия переключения передач КПП после введения в масло добавки "Форум" по субъективной оценке не отмечено.

6. Выводы

6.1. При введении в товарное трансмиссионное масло ТАД-17И антифрикционной и противоизносной добавки "Форум" отмечается снижение уровня шума работы главной передачи на основных эксплуатационных режимах "накат" и "торможение двигателем".

6.2. Введение добавки "Форум" в трансмиссионное масло ТМ5-18, изготовленное Рязанским НПЗ с 5,3% концентрации присадки "Хайтек Е-320", значительно уменьшает неудовлетворительные противозадирные и антиизносные свойства данного масла, отмеченные в данных испытаниях и ранее при испытаниях масла ТМ5-18 с 5,25% концентрации присадки "Хайтек Е-320" производства фирмы "Варя" г. Н. Новгород (см. протокол УКЭР N ПИ 37. 201. 340-93 от 28.09.93г.).

6.3. Целесообразно проведение аналогичных дорожных испытаний добавки "Форум" с трансмиссионным маловязким маслом SAE 80W, рекомендованным в настоящее время к применению в трансмиссии серийных и перспективных моделей автомобилей "Москвич" (см. протокол N ПИ 37. 201. 286-95 от 28.11.95г.).

7. Заключение

7.1. По результатам проведенных лабораторных и дорожных ударно-скоростных испытаний добавка "Форум" допускается к применению в трансмиссии автомобиля "Москвич 2141".

Нач. испытательного центра
Нач. ИБ трансмиссии
Нач. ИБ неметаллических материалов
Рук. группы
Инженер-исследователь
Лаборант хим. анализа

[Handwritten signature] 8.12.95
[Handwritten signature] 11.12.95
[Handwritten signature] 06.12.95
[Handwritten signature] 6.12.95
В. В. Иванов
В. Л. Кудрявцев
И. Г. Озерина
А. Ф. Карякина
Е. В. Иванов
А. И. Гуревич

"Согласовано"

Зам. главного конструктора
Нач. КБ трансмиссии

[Handwritten signature]
7.12.95 г.

[Handwritten signature]
7.12.95
А. В. Круташов
В. А. Длугоканский