



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»

# РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЫБНЫХ ЖИРОВ: ТЕХНОЛОГИЯ БИОТОПЛИВА

Докладчик: д.т.н., гл. науч. сотрудник  
Боева Нэля Петровна

Москва, 2011

**Для обеспечения рационального использования ВБР и сохранения окружающей среды от жировых отходов и технических жиров, была изучена проблема по использованию их как возобновляемого сырья для получения биотоплива.**

В технических жирах полученных при производстве кормовой муки из рыбных отходов были изучены показатели качества и жирнокислотный состав.

# Показатели качества технических рыбных жиров

Наименование показателей	Технические жиры из отходов					ПДК по ФС* СанПиН
	минтая	ставриды	скумбрии	ставриды	скумбрии	
Кислотное число, мг КОН/г жира	0,40	0,53	0,65	0,75	1,04	2,0 * 4,0
Перекисное число, ммоль O <sub>2</sub> /кг жира	11,6	12,7	15,6	19,5	40,6	10,0
Альдегидное число, мг коричневого альдегида в 100 г жира	15,91	17,21	18,92	22,79	26,80	14,0 *
Содержание неомыляемых веществ, %	2,03	2,38	2,38	1,85	1,82	2,0 *

# Жирнокислотный состав технических рыбных жиров, % от суммы жирных кислот

Основные кислоты (код)	Технические жиры из отходов				
	минтая	ставриды	скумбрии	ставриды	скумбрии
14:0	5,87	5,08	7,74	6,88	5,05
16:0	7,91	11,91	10,29	16,14	14,27
16:1	10,77	9,81	12,77	9,53	12,09
18:0	1,17	2,04	2,22	3,39	2,65
18:1	17,78	19,98	21,14	18,06	19,63
20:1	18,96	18,53	17,86	15,86	16,83
20:5 ω3	4,49	5,06	8,17	6,97	3,06
22:6 ω3	6,41	3,34	6,40	4,54	2,58
24:1	3,32	2,78	0,25	0,62	1,78
Σ НЖК	27,78	21,05	23,78	28,09	26,87
Σ МНЖК	57,74	60,75	60,74	55,74	56,81
Σ ПНЖК	12,97	14,87	15,11	14,44	13,03
<b>ПНЖК ω3</b>	<b>11,90</b>	<b>10,4</b>	<b>12,81</b>	<b>11,51</b>	<b>5,64</b>
Неиндефицированны ые	1,51	3,33	1,37	1,73	3,28

**На основании проведенных исследований  
были разработаны требования к  
техническим рыбным жирам, как сырью  
для производства биотоплива:**

- Кислотное число технических рыбных жиров не должно превышать 2 мг КОН/г, при кислотном числе > 2 мг КОН/г в технологической схеме получения биотоплива рекомендуется предусмотреть процесс рафинации технических жиров.
- Суммарное содержание ПНЖК в технических жирах не должно превышать 15,0 %, при содержании ПНЖК >15,0% рыбные жиры следует направлять на получение пищевого рыбного жира.

# Технологические параметры процесса переэтерификации технических рыбных жиров



**1 этап** - Переэтерификация при нагреве смеси до 40 °С в течение 2-х часов при перемешивании до однородной массы.

**2 этап** – Переэтерификация при нагреве до 90 °С в течение 6 часов.

## Фракционный состав метиловых эфиров жирных кислот, % от суммы фракций

Наименование фракции	Неочищенные метиловые эфиры жирных кислот	Очищенные метиловые эфиры
Содержание эфиров	89,0	96,7
Массовая доля моноглицеридов	0,9	0,7
Массовая доля диглицеридов	1,0	0,2
Массовая доля триглицеридов	7,5	0,2

## Суммарный состав основных жирных кислот метиловых эфиров до и после фракционирования

Основные жирные кислоты (код)	% метиловых эфиров от суммы жирных кислот	
	Исходное значение	После фракционирования
Сумма насыщенных кислот	23,08	28,54
Сумма мононенасыщенных кислот	58,20	68,69
Полиненасыщенные кислоты	15,60	0,92

**Разработан метод фракционирования  
метиловых эфиров жирных кислот  
основанный на  
комплексообразовании метиловых эфиров  
насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот  
насыщенным раствором мочевины (карбамида),  
который позволяет  
снизить содержание метиловых эфиров  
полиненасыщенных жирных кислот  
и довести их содержание в  
биодизельном топливе **до 1%.****

# Технологическая схема получения биотоплива из технических рыбных жиров



# Органолептические и качественные показатели метиловых эфиров, полученных из технических рыбных жиров

Наименование показателей	Метиловые эфиры из технических рыбных жиров	Европейский стандарт EN 14214:2003 на метиловые эфиры
Цвет	светло-желтый	светло-желтый
Запах	отсутствует	отсутствует
Содержание эфиров, % (m/m)	97	>96,5
Кислотное число, мгКОН/г	0,5	<0,5
Массовая часть воды, %	отсутствует	<0,05
Массовая доля моноглицеридов, % (m/m)	0,7	<0,8
Массовая доля диглицеридов, % (m/m)	0,2	<0,2
Массовая доля триглицеридов, % (m/m)	0,2	<0,2

## Физико-химические параметры качества и безопасности метиловых эфиров, полученных из технических рыбных жиров

Наименование показателей	Результат испытаний	Европейский стандарт EN 14214:2003	Метод испытания
Цетановое число	56,0	min 51,0	ГОСТ 3122
Плотность при 15 °С, кг/м <sup>3</sup>	886,6	min 860,0	ГОСТ Р 51069
Кинематическая вязкость при 40 °С, мм <sup>2</sup> /с	3,88	min 3,5	ГОСТ 33
Коксуемость 10% остатка	0,13	max 0,3	ГОСТ 19932

**Технические рыбные жиры являются альтернативным и возобновляемым источником сырья для производства биотоплива, позволяющего повысить эффективность использования технических жиров при производстве кормовой муки, рентабельность предприятий и внести вклад в решение снижения проблемы парникового эффекта в соответствии с требованиями Киотского протокола.**





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**