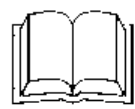


**Research Group**



***Info Mine*** 

Объединение независимых консультантов и экспертов  
в области минеральных ресурсов, металлургии и химической промышленности

---

**Обзор рынка  
смазочно-охлаждающих  
жидкостей (СОЖ) в СНГ**

**МОСКВА  
Август, 2007**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	8
1. Технология производства смазочно-охлаждающих жидкостей и используемое сырьё .....	9
1.1. Классификация смазочно-охлаждающих жидкостей.....	9
1.2. Основные поставщики сырья для производства смазочно-охлаждающих жидкостей и направления поставок.....	13
2. Производство смазочно-охлаждающих жидкостей в России.....	17
2.1. Качество выпускаемой продукции .....	17
2.2. Динамика производства смазочно-охлаждающих жидкостей в России и на Украине в 2001-2006 гг.....	26
3. Современное состояние основных участников рынка смазочно-охлаждающих жидкостей России и Украины .....	30
3.1. Россия.....	30
ОАО «Пермский завод смазок и СОЖ» (г. Пермь) .....	30
ООО «Обнинскоргсинтез» (г. Обнинск, Калужская обл.) .....	32
ОАО «Сибур-Нефтехим» (г. Дзержинск, Нижегородская обл.) .....	33
3.2. Украина.....	34
ОАО «Азмол» (г. Бердянск, Запорожская обл.).....	34
ООО «ЛЮМО» (г. Черкассы).....	35
4. Внешнеторговые операции со смазочно-охлаждающими жидкостями .....	36
4.1. Внешнеторговые операции со смазочно-охлаждающими жидкостями в РФ .....	36
4.1.1. Экспорт смазочно-охлаждающих жидкостей в РФ.....	37
4.1.2. Импорт смазочно-охлаждающих жидкостей в РФ.....	40
Прочие.....	42
4.2. Внешнеторговые операции со смазочно-охлаждающими жидкостями на Украине .....	44
4.2.1. Экспорт смазочно-охлаждающих жидкостей на Украине .....	45
4.2.2. Импорт смазочно-охлаждающих жидкостей на Украине .....	46
5. Обзор внутренних и экспортно-импортных цен на смазочно-охлаждающие жидкости .....	52
6. Потребление смазочно-охлаждающих жидкостей в СНГ .....	54
6.1. «Видимое» потребление смазочно-охлаждающих жидкостей в РФ в 2004-2006 гг. ....	54
6.2. Структура потребления смазочно-охлаждающих жидкостей в РФ.....	55
6.3. «Видимое» потребление смазочно-охлаждающих жидкостей на Украине в 2004-2006 гг. ....	57
6.4. «Видимое» потребление смазочно-охлаждающих жидкостей в Казахстане в 2004-2006 гг. ....	57
7. Перспективы внутреннего рынка смазочно-охлаждающих жидкостей России .....	58

7.1. Ситуационный анализ и перспективы развития черной металлургии России.....	58
7.2. Ситуационный анализ и перспективы развития цветной металлургии России.....	59
7.3. Ситуационный анализ и перспективы развития автомобилестроения в РФ.....	60
8. Текущее состояние и тенденции потребления смазочно-охлаждающих жидкостей предприятиями России.....	62
ОАО «Северсталь» .....	62
ОАО «Самарский металлургический завод» (СМЗ).....	63
ОАО «АвтоВАЗ» .....	65
ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» .....	66
9. Прогноз производства и потребления смазочно-охлаждающих жидкостей в России .....	68
Приложение 1. СОЖ, выпускаемые на ОАО «Пермский завод смазок и СОЖ».....	70
Приложение 2. Адресная книга основных предприятий-производителей смазок в РФ.....	75
Приложение 3. Адресная книга основных предприятий-потребителей смазок в РФ.....	75

## Список таблиц

Таблица 1. Сравнительная характеристика физико-химических свойств воды и моноэтиленгликоля .....	11
Таблица 2. Свойства водных растворов этиленгликоля .....	11
Таблица 3. Направления поставок минеральных масел на основные предприятия-производители СОЖ для металлообработки .....	13
Таблица 4. Мощности по производству моноэтиленгликоля в России, тыс. т .....	14
Таблица 5. Производство моноэтиленгликоля в РФ 2001-2006 гг., тыс. т.....	14
Таблица 6. Направления поставок моноэтиленгликоля на основные предприятия-производители антифризов .....	15
Таблица 7. Производство присадок к смазочным материалам в России в 2005-2006 гг., тыс. т.....	16
Таблица 8. Предельные значения показателей чистоты СОЖ в процессе эксплуатации.....	18
Таблица 9. Предельные значения показателей чистоты водосмешиваемых СОЖ.....	19
Таблица 10. Сопоставление систем классификации СОЖ для обработки металлов .....	20
Таблица 11. Технические характеристики смазочно-охлаждающих жидкостей (антифризов) согласно ГОСТ 28084-89 .....	23
Таблица 12. Основные технические характеристики антифриза Тосол –40М24	
Таблица 13. Основные физико-химические характеристики концентрированного антифриза Тосол-АМ .....	25
Таблица 14. Производство смазочно-охлаждающих жидкостей в РФ и на Украине в 2001-2006 гг., т.....	27
Таблица 15. Потребители смазочно-охлаждающих жидкостей производства ОАО «Пермский завод смазок и СОЖ», получающие продукцию ж. д. транспортом, т .....	31
Таблица 16. Экспорт РФ СОЖ по направлениям поставок в 2005-2006 гг., т .....	37
Таблица 17. Экспорт СОЖ по компаниям-отправителям в 2005-2006 гг., т ..	39
Таблица 18. Импорт РФ смазочно-охлаждающих жидкостей по направлениям поставок в 2004-2005 гг., т .....	40
Таблица 19. Распределение импортных поставок СОЖ РФ по фирмам-изготовителям в 2005-2006 гг. ....	42
Таблица 20. Потребители импортных СОЖ в 2006 г., т.....	43
Таблица 21. Экспорт Украиной СОЖ по направлениям поставок в 2005-2006 гг., т .....	45
Таблица 22. Импорт Украиной СОЖ по направлениям поставок в 2005-2006 гг., т .....	47
Таблица 23. Распределение импортных поставок Украиной СОЖ по фирмам-изготовителям в 2005-2006 гг., т.....	49
Таблица 24. Внутренние цены основных производителей смазочно-охлаждающих жидкостей руб./ т (с НДС) .....	52

Таблица 25. Потребление смазочно-охлаждающих жидкостей в РФ в 2005-2006 гг., тыс. т.....	54
Таблица 26. Динамика промышленного производства в РФ в ряде отраслей, % к предыдущему году.....	56
Таблица 27. Потребление смазочно-охлаждающих жидкостей на Украине в 2004-2006 гг., тыс. т.....	57
Таблица 28. Потребление смазочно-охлаждающих жидкостей в Казахстане в 2004-2006 гг., тыс. т.....	57
Таблица 29. Динамика производства основных транспортных средств в России в 2001-2006 гг., тыс. шт. ....	61
Таблица 30. Динамика автомобильного парка России в 2001-2006 гг., тыс. штук.....	68

## СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1. Динамика производства СОЖ в России и на Украине в 2001-2006 гг., т .....	26
Рисунок 2. Производство СОЖ в России в 2001-2006 гг. по направлениям использования, тыс. т .....	29
Рисунок 3. Производство и экспорт СОЖ на ООО «Обнинскоргсинтез» в 2001-2006 гг., т .....	33
Рисунок 4. Производство и экспорт СОЖ на ОАО «Азмол» в 2001-2006 .....	34
Рисунок 5. Производство и экспорт СОЖ на ООО «ЛЮМО» в 2001-2006....	35
Рисунок 6. Соотношение импорта и экспорта СОЖ в РФ в 2001-2006 гг., тыс. т .....	36
Рисунок 7. Географическая структура экспортных поставок СОЖ в 2006 г., % .....	38
Рисунок 8. Географическая структура импортных поставок СОЖ в 2006 г., % .....	41
Рисунок 9. Соотношение импорта и экспорта смазочно-охлаждающих жидкостей Украины, т .....	44
Рисунок 10. Географическая структура экспортных поставок СОЖ Украиной в 2006 г. ....	46
Рисунок 11. Географическая структура импортных поставок СОЖ Украиной в 2006 г., % .....	48
Рисунок 12. Среднегодовые цены экспорта и импорта смазочно-охлаждающих жидкостей в РФ за 2001-2006 гг., \$/т .....	53
Рисунок 13. Среднегодовые цены экспорта и импорта смазочно-охлаждающих жидкостей на Украине за 2001-2006 гг., \$/т .....	53
Рисунок 14. Структура потребления смазочно-охлаждающих жидкостей в 2006 г. ....	55
Рисунок 15. Производство готового проката черных металлов в РФ в 2001-2006 гг. ....	59
Рисунок 16. Производство проката на ОАО «Северсталь» в 2001-2006 гг., млн т .....	63
Рисунок 17. Производство алюминиевого проката на ОАО «СМЗ» в 2001-2006 гг., тыс. т .....	64
Рисунок 18. Производство автомобилей на ОАО «АвтоВАЗ» в 2001-2006 гг., тыс. штук .....	66
Рисунок 19. Производство подшипников на ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» в 2001-2006 гг., млн штук .....	67
Рисунок 20. Прогноз потребления СОЖ в России на 2008-2010 гг., тыс. т ....	69

## **Введение**

Данное исследование посвящено анализу рынка смазочно-охлаждающих жидкостей в СНГ с углубленным рассмотрением доли импортных смазочно-охлаждающих жидкостей и их поставщиков на российский рынок. Отчет состоит из 76 страниц, 30 таблиц и 20 рисунков.

Исследование состоит из следующих основных разделов: технология производства СОЖ и используемое сырьё, анализ и оценка производителей смазочно-охлаждающих жидкостей; рассмотрение внешнеторговых операций, определение круга крупных потребителей смазочно-охлаждающих жидкостей в различных отраслях промышленности, а также приведен обзор цен на СОЖ (внутренних и экспортно-импортных). В приложении 1 приведены более подробно описание смазочно-охлаждающих жидкостей производства ОАО «Пермский завод смазок и СОЖ».

Методологически работа выполнялась в 2 этапа – «кабинетные» исследования и «полевая» деятельность. На первом этапе были проанализированы многочисленные источники информации – Федеральной таможенной службы РФ (данные по внешнеторговым операциям), данные ОАО «РЖД» (статистика железнодорожных перевозок). Также были привлечены данные предприятий, использована база данных «Инфолайн».

На втором этапе обобщенные данные подтверждались и уточнялись путем телефонных опросов специалистов рассматриваемых в данном отчете предприятий.

Все это позволило авторам выявить четкую картину рынка смазочно-охлаждающих жидкостей в СНГ и его перспективы.

# 1. Технология производства смазочно-охлаждающих жидкостей и используемое сырьё

## 1.1. Классификация смазочно-охлаждающих жидкостей

Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) - сложные многокомпонентные системы, предназначенные в основном для смазки и охлаждения металлообрабатывающих инструментов и деталей, что способствует снижению износа инструментов и повышению точности обработанных деталей. В процессе обработки материалов СОЖ выполняют, кроме того, ряд других функций: вымывают абразивную пыль и стружку, защищают обработанные детали, инструмент и оборудование от коррозии, улучшают санитарно-гигиенические условия работы.

Кроме того, смазочно-охлаждающие жидкости (антифризы) применяются для охлаждения двигателей внутреннего сгорания, радиоэлектронной аппаратуры, промышленных теплообменников и других установок (в том числе систем отопления), работающих при температурах ниже 0°C. Основные требования к антифризам: низкая температура замерзания, высокие теплоёмкость и теплопроводность, небольшая вязкость при низких температурах, малая вспениваемость, высокие температуры воспламенения. Кроме того, антифризы не должны вызывать разрушения конструкционных материалов, из которых изготовлены детали систем охлаждения.

В зависимости от состава различают три группы СОЖ, используемых в металлообработке:

1. Чистые минеральные масла и (или) масла с противоизносными и противозадирными присадками жиров, органических соединений серы, хлора, фосфор. К ним добавляют также антикоррозионные, антиокислительные и антипенные присадки в количестве 5-50%.

2. Водные эмульсии минеральных масел, которые получают на месте потребления разбавлением водой эмульсолов, состоящих из 40-80% минерального масла и 20-60% эмульгаторов, связующих веществ, ингибиторов коррозии, антивспенивателей, бактерицидов.

3. Водные растворы поверхностно-активных веществ и низкомолекулярных полимеров, которые, аналогично эмульсолам, получают из концентратов, содержащих 40-60% поверхностно-активных веществ, полимеров, ингибиторов коррозии, антивспенивателей, бактерицидов и 40-60% воды. Концентрация рабочих эмульсий и растворов зависит от условий применения и обычно составляет 2-10%.

Смазочно-охлаждающие жидкости получают компаундированием (смешением) базовой основы с присадками.

Применяются СОЖ главным образом при обработке металлов резанием, обработке металлов давлением, при обработке пластмассы и металлокерамики. В каждом отдельном случае выбор СОЖ определяется видом и режимом обработки, составом и свойствами инструментального и



обрабатываемого материалов, требованиями к качеству обработанной поверхности, способом подачи жидкости и др.

**Масляные СОЖ**, благодаря их высоким смазочным свойствам, широко применяют при тяжёлых режимах обработки (низкие скорости, большие глубины резания); **водные СОЖ** с учётом их охлаждающих свойств используют главным образом для высокоскоростной обработки.

**Эмульсолы** – это многокомпонентные составы на основе минеральных масел и поверхностно-активных веществ. При смешении с водой эмульсолы образуют устойчивые коллоидно-дисперсные системы типа лиофильных эмульсий или мицеллярных растворов, содержащих водонерастворимые компоненты в солюбилизированном состоянии. На 40-80% эмульсолы чаще всего состоят из нефтяных масел, на 10-30% - из мыл или мылоподобных поверхностно-активных веществ (сульфонатов, оксиэтилированных алкилфенолов, алифатических кислот и др.), играющих роль эмульгаторов и солюбилизаторов. Кроме того, эмульсолы могут содержать спирты и полиэтиленгликоли, различного рода присадки, бактерициды, воду, иногда высокодисперсные твёрдые тела.

Эмульсолы разных марок выпускаются промышленностью в виде концентратов, разбавлением которых водой получают смазочно-охлаждающие жидкости.

Основным сырьём для производства **антифризов** является моноэтиленгликоль.

Выпускают моноэтиленгликоль двух марок: волоконный и антифризный. Для волоконного предъявляют очень жесткие требования к содержанию примесей альдегидов.

Антифризы состоят из следующих компонентов:

- основа;
- комплекс присадок.

Основа антифриза — водно-гликолевая смесь, от которой зависит способность антифриза не замерзать при низких температурах, его удельная теплоемкость, вязкость и воздействие на резину. Наиболее распространены антифризы на основе этиленгликоля. Но его водный раствор агрессивен к материалам деталей системы охлаждения (стали, чугуны, алюминию, меди, латуни, припою). Поэтому в состав антифризов добавляют комплекс присадок.

Комплекс присадок - это набор противокоррозионных (ингибиторов), антивспенивающих, моющих и стабилизирующих компонентов. Кроме того, могут присутствовать ароматизирующие компоненты.

Чистый этиленгликоль – это маслянистая жидкость, сладковатая на вкус, с температурой кипения 196°C и замерзания минус 12,3°C. Свойства воды как теплоносителя (теплопроводность, теплоемкость и вязкость) существенно лучше чем у этиленгликоля, что видно из таблицы 1. Однако использование гликолевых растворов позволяет существенно понизить температуру замерзания, в чем и заключается основной смысл использования антифризов.

**Таблица 1. Сравнительная характеристика физико-химических свойств воды и моноэтиленгликоля**

Показатель	Вода	Моноэтиленгликоль
Молярная масса	18,01	62,07
Плотность при 20°C, кг/м <sup>3</sup>	998,2	1113
Температура замерзания, °C	0	-12
Температуры кипения при 0,1 МПа, °C	100	197,7
Теплоемкость при 20°C, кДж/(кг*°C)	4,184	2,422
Коэффициент теплопроводности, кДж/(ч*м*°C)	2,179	0,955
Вязкость при 20°C, мм <sup>2</sup> /с	1,0	19-20
Теплота испарения, кДж/кг	2,258	0,800
Коэффициент объемного расширения (0-100 °C)	0,00046	0,00062

Источник: «Химическая энциклопедия», 1988 г.

Наиболее распространены антифризы на основе водных растворов этиленгликоля на основе водных растворов этиленгликоля (см. табл. 2). Однако такие растворы вызывают значительную коррозию металлов, поэтому в них добавляют ингибиторы коррозии – Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>, KNO<sub>3</sub>, декстрин, бензоат К, меркаптобензотиазол и др. В технике применяют антифризы, содержащие 52,6–66%, этиленгликоля. Для исключения таких недостатков антифризов, как агрессивность по отношению к резине и металлам, низкие смазывающие свойства, в них вводят антикоррозионные, противопенные и другие присадки. Известны антифризы на основе водно-глицериновых растворов. Так, смесь 70% (по массе) глицерина и 30% воды замерзает при — 40 °C, однако уступает этиленгликолевому антифризам по вязкости и теплофизическим свойствам. Иногда применяют водные растворы метилового, этилового и изопропилового спиртов; 50%-ный раствор метанола замерзает при — 43 °C, имеет малую вязкость, однако легко испаряется. В ряде случаев, например, в теплообменниках, в качестве антифризов используют водные растворы солей. Недостатки таких антифризов - высокая коррозионная активность и кристаллизация солей при испарении воды.

**Таблица 2. Свойства водных растворов этиленгликоля**

Концентрация этиленгликоля, % по массе	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	T-ра замерзания, °C
26,4	1,0340	-10
36,4	1,0506	-20
45,6	1,0 27	-30
52,6	1,0713	-40
58,0	1,0780	-50
63,1	1,0833	-60
66,0	—	-65
66,7	1,0856	-75
72,1	1,0923	-60
78,4	1,0983	-50

Источник: «Химическая энциклопедия», 1988 г.

Автомобильные антифризы – низкозамерзающие охлаждающие жидкости для системы охлаждения автомобиля.

К автомобильным антифризам предъявляются следующие требования:

1. Высокая теплоемкость и теплопроводность.
2. Низкая температура замерзания (безопасная эксплуатация автомобиля практически при любых отрицательных температурах охлаждающего воздуха).
3. Высокая температура кипения (нормальная работа двигателя в летнее время).
4. Высокая температура воспламенения (обеспечивает безопасность при использовании).
5. Малая вязкость, особенно при низких температурах (высокая затрудняет циркуляцию и снижает теплопередачу).
6. Малая вспениваемость (при большой снижается теплопередача, возможен перегрев двигателя и образование паровых пробок).
7. Низкая коррозионная активность (этот показатель является одним из решающих при оценке качества антифриза).
8. Инертность к резиновым шлангам и уплотнителям. Общепринятых классификаций (спецификаций) как, например, в области моторных масел (API, ACEA) не существует.

Технология производства антифризов включает в себя стадии смешения основы, воды, пакета присадок и последующую фасовку. На первой стадии проводится приготовление концентрата из моноэтиленгликоля с применением присадок. После изготовления концентрат проходит многоступенчатую очистку. Далее проводится разбавление концентрата химически очищенной водой в строго определенной пропорции. Затем уже готовый антифриз через фильтры поступает на линию розлива, где упаковывается в полиэтиленовые канистры и ПЭТФ-бутылки, а так же закачивается в накопительные емкости, откуда заливается в бочки, авто- и железнодорожные цистерны.

Для производства качественной охлаждающей жидкости с определенных набором параметров необходим тщательный контроль за дозировкой и качеством смешения компонентов. Но особенностью производства охлаждающих жидкостей является тот факт, что этот процесс требует не столько дорогого и сложного оборудования, сколько определенного качества компонентов. Именно от исходного сырья зависит качество продукта.

Развитие технологий производства охлаждающих жидкостей связано с разработкой и совершенствованием присадок, препятствующих агрессивному влиянию водно-гликолевой смеси на систему охлаждения.

В традиционной технологии производства охлаждающих жидкостей используются антикоррозионные присадки на основе силикатов, аминов и нитритов. По мере совершенствования автомобильных двигателей, появления новых материалов, традиционные антифризы стали устаревать. Стали разрабатываться новые виды присадок, которые содержат лишь соединения органических карбоновых кислот.