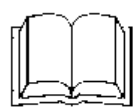


Research Group



Info Mine 

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

Обзор рынка капролактама в СНГ

Демонстрационная версия

МОСКВА
июнь, 2006

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
I. Технология производства капролактама и используемое в промышленности сырье.....	7
I.1. Способы производства капролактама	7
I.2. Основные поставщики сырья	9
I.3. Направления и объем поставок.....	12
II. Производство капролактама в СНГ	14
II.1. Качество выпускаемой продукции.....	14
II.2. Объем производства капролактама в СНГ	15
II.3. Основные предприятия – производители капролактама в СНГ.....	17
II.4. Текущее состояние производителей капролактама.....	18
II.4.1. ОАО "Куйбышевазот" (Тольятти, Самарская обл., РФ)	18
II.4.2. ОАО "Азот" (Кемерово, РФ)	25
II.4.3. ОАО "Щекиноазот" (Щекино, Тульская обл., РФ)	29
II.4.4. ОАО "Гродно Азот", (Гродно, Беларусь)	32
II.4.5. ОАО "Азот", (Черкассы, Украина)	34
II.5. Прогноз производства капролактама в РФ.....	36
III. Экспорт-импорт капролактама в СНГ	38
III.1. Экспорт-импорт капролактама РФ	38
III.1.1. Объем экспорта-импорта капролактама в РФ	38
III.1.2. Тенденции и особенности экспорта российского капролактама.....	39
III.1.3. Основные направления экспортных поставок капролактама в РФ	41
III.2. Экспорт-импорт капролактама Украиной.....	43
IV. Обзор цен на капролактама	45
IV.1. Внутренние цены на капролактама в России	45
IV.2. Динамика экспортно-импортных цен в РФ	46
V. Потребление капролактама в СНГ	51
V.1. Баланс потребления капролактама в РФ	51
V.2. Структура потребления капролактама в РФ	52
V.3. Основные области потребления капролактама.....	54
V.3.1. Производство полиамида-6	54
V.3.2. Производство нитей и волокон	56
V.4. Основные российские предприятия- потребители, их проекты	59
V.5. Баланс потребления капролактама на Украине	65
V.6. Основные потребители капролактама в СНГ	66
Заключение	71
Приложение 1: Адресная книга предприятий-производителей капролактама	
Приложение 2: Адресная книга предприятий-потребителей капролактама	

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1: Физические свойства капролактама	6
Таблица 2: Производители бензола, фенола и серной кислоты в РФ в 2004-2005 гг., тыс. т	9
Таблица 3: Производители бензола и серной кислоты на Украине в 2004-2005 гг., тыс. т	10
Таблица 4: Основные направления поставок сырья в 2005 г.	12
Таблица 5: Техническая характеристика и основные свойства капролактама (согласно ГОСТ 7850-86).....	14
Таблица 6: Производство капролактама в СНГ в 1997-2005 гг., тыс. т	15
Таблица 7: Производство капролактама в СНГ по предприятиям, в 1997-2005 гг., тыс. т	17
Таблица 8: Производство основных видов продукции на ОАО "Куйбышевазот", в 1997-2005 гг., тыс. т.....	18
Таблица 9: Структура поставок бензола и фенола на ОАО "Куйбышевазот" в 2002-2005 гг., тыс. т	20
Таблица 10: Основные потребители капролактама производства ОАО "Куйбышевазот" в 2003-2005 гг., т	21
Таблица 11: Страны-импортеры капролактама производства ОАО "Куйбышевазот" в 2004-2005 гг., т	21
Таблица 12: Производство основных видов продукции на КАО "Азот", в 1997- 2005 гг., тыс. т.....	25
Таблица 13: Структура поставок бензола на КАО "Азот" в 2002-2005 гг., тыс. т	26
Таблица 14: Основные потребители капролактама производства КАО "Азот" в 2003-2005 гг., т.....	27
Таблица 15: Структура поставок бензола на ОАО "Щекиноазот" в 2002-2005 гг., тыс. т	30
Таблица 16: Основные потребители капролактама производства ОАО "Щекиноазот" в 2002-2005 гг., т	31
Таблица 17: Производство капролактама на ОАО "Азот" (Черкассы), в 1997- 2005 гг.	34
Таблица 18: Структура поставок бензола на ОАО "Азот" (Черкассы) в 2002- 2005 гг., тыс. т.....	35
Таблица 19: Поставки капролактама, производства ОАО "Азот" (Черкассы) в 1999-2005 гг.	35
Таблица 20: Прогноз увеличения мощностей по производству капролактама в странах СНГ	36
Таблица 21: Внешняя торговля капролактамом в РФ в 1997-2005 гг., тыс. т	38
Таблица 22: Доля экспорта капролактама в общем объеме его производства в РФ в 1997-2005 гг.	39
Таблица 23: Российские экспортеры капролактама в 1997-2005 гг., тыс. т.....	40
Таблица 24: Российский экспорт капролактама по странам, тыс. т	41
Таблица 25: Внешняя торговля капролактамом на Украине в 1999-2005 гг., тыс. т	43
Таблица 26: Украинские потребители импортного капролактама, тыс. т	44

Таблица 27: Основные страны-потребители украинского капролактама в 1999-2005 гг., т	44
Таблица 28: Экспортные цены на капролактама российских производителей в 2004-2005 гг., \$/т.....	47
Таблица 29: Экспортные цены для основных стран-потребителей российского капролактама, \$/т.....	48
Таблица 30: Объемы потребления капролактама в России в 1997-2005 гг., тыс. т.....	51
Таблица 31: Производство капролактама потребляющей продукции в РФ в 2000-2005 гг., тыс. т.....	52
Таблица 32: Основные российские потребители капролактама в 2003-2005 гг.	59
Таблица 33: Производство основных видов продукции на Щекинском ОАО "Химволокно" в 2000-2005 гг., тыс. т.....	60
Таблица 34: Поставки капролактама на Щекинское ОАО "Химволокно" в 2003-2005 гг., т	61
Таблица 35: Производство основных видов продукции на ООО "Химволокно Амтел-Кузбасс" в 2000-2005 гг., тыс. т.....	63
Таблица 36: Поставки капролактама на ООО "Химволокно Амтел-Кузбасс" в 2003-2005 гг., т.....	64
Таблица 37: Объемы потребления капролактама на Украине в 1999-2005 гг., т	65

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1: Динамика производства капролактама в СНГ, в 1997-2005 гг.	15
Рисунок 2: Доля стран в производстве капролактама в СНГ, %.....	16
Рисунок 3: Доля предприятий в производстве капролактама в СНГ, %	17
Рисунок 4: Выпуск капролактама и доля ОАО "Куйбышевазот" в общероссийском производстве	19
Рисунок 5: Выпуск капролактама и доля КОО "Азот" в общероссийском производстве	26
Рисунок 6: Выпуск капролактама и доля ОАО "Щекиноазот" в общероссийском производстве	30
Рисунок 7: Динамика производства капролактама на ОАО "Гродно Азот", тыс. т.....	32
Рисунок 8: Прогноз производства и потребления капролактама в РФ до 2010 гг., тыс. т	36
Рисунок 9: Динамика экспортных операций с капролактамом в России в 1997- 2005 гг.	38
Рисунок 10: Доля российских производителей капролактама в его экспорте....	39
Рисунок 11: Структура российского экспорта капролактама.....	42
Рисунок 12: Динамика экспортно-импортных операций с капролактамом на Украине в 1999-2005 гг., тыс. т.....	43
Рисунок 13: Динамика средних по РФ цен на капролактамы в 2003–2005 гг., тыс. руб./т без НДС.....	45
Рисунок 14: Средняя экспортная цена российского капролактама в 2004-2005 гг.	46
Рисунок 15: Динамика экспортно-импортных цен на капролактамы в РФ в 1997- 2005 гг.	48
Рисунок 16: Динамика средних по Украине цен на капролактамы в 2005–2006 гг., \$/т	49
Рисунок 17: Динамика экспортно-импортных цен на капролактамы на Украине в 1999-2005 гг.	50
Рисунок 18: Структура потребления капролактама в РФ в 2005 г.	52
Рисунок 19: Изменение структуры потребления фенола в РФ	53

Введение

По *физическим свойствам* капролактама (лактама ϵ -аминокапроновой кислоты) гигроскопичное кристаллическое вещество белого цвета. Капролактама хорошо растворим в воде и органических растворителях, например в спирте, эфире, бензоле. В таблице 1 представлены физические свойства капролактама.

Таблица 1: Физические свойства капролактама

Физические свойства	Обозначение	Единица измерения	Значение
Молекулярная масса	M	-	113,6
Температура плавления	T _{пл.}	°C	68,8
Температура кипения	T _{к.}	°C	262,5
Температура самовоспламенения	T _{св.}	°C	400
Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны	ПДК	мг/м ³	10
Теплоемкость при 70°C	C _p ^o	кДж/(кг*К)	1,76
Плотность при 70°C	d	г/см ³	1,02
Показатель преломления	n _D ⁷⁰	-	1,479
Критическое давление	P _{крит.}	Па	47,62*10 ⁵
Энтальпия образования	$\Delta H_{обр}^o$	кДж/моль	-269,63
Энтальпия сгорания	$\Delta H_{сгор}^o$	кДж/моль	-3605,2

По *химическим свойствам* капролактама (C₅H₁₀CONH) является типичным представителем лактамов. При нагревании с концентрированными минеральными кислотами образует соли. Водными растворами кислот и щелочей гидролизует до ϵ -аминокапроновой кислоты H₂NC₅H₁₀COOH. В присутствии небольших количеств воды, спиртов, аминов, карбоновых кислот при 250-260°C полимеризуется с образованием полиамидной смолы, из которой затем получают волокно нитрон.

Капролактама - горючее вещество. Температура вспышки - 135°C, самовоспламенения - 400°C. Нижний предел воспламенения - не менее 123°C. Нижний концентрационный предел взрываемости в смеси с воздухом - 43 г/м³.

Капролактама - токсичен. По степени воздействия на организм относится к 3-му классу опасности. Раздражает кожу. Доза веществ, вызывающая гибель 50% подопытных животных (мыши, вдыхание паров) – 450 мг/м³.

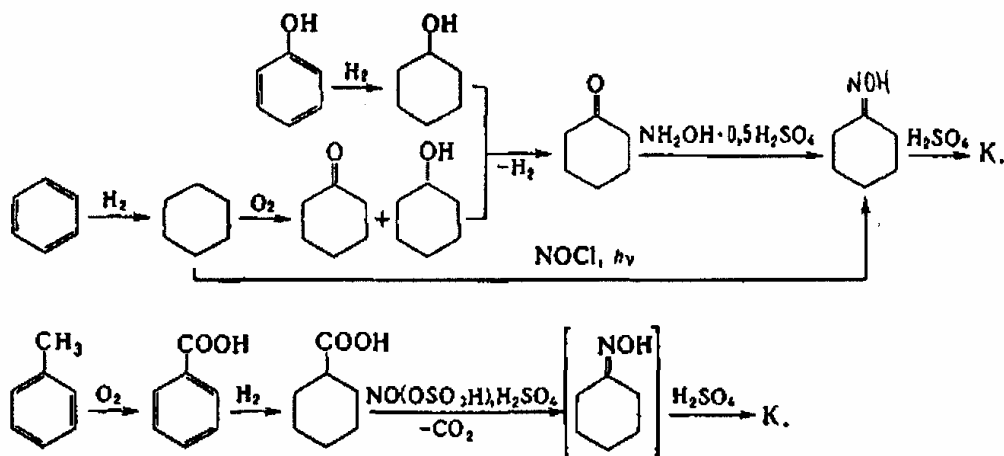
Применение. Капролактама является базовым продуктом для производства синтетических волокон и нитей, полиамидных смол, поли- ϵ -капроамида.

I. Технология производства капролактама и используемое в промышленности сырье

I.1. Способы производства капролактама

В промышленности капролактама получают в виде кристаллов или жидкости через стадию полупродукта - циклогексаноноксима - и его дальнейшее превращение (Бекманна перегруппировка) в капролактама под действием олеума или концентрированной серной кислоты при 60-120°C, выделяя ректификацией или экстракцией (например, бензолом) с последующей ректификацией.

Капролактама получают из бензола, фенола или толуола по схемам:



Получение капролактама из бензола

Наибольшее распространение получил метод синтеза капролактама из бензола. Технологическая схема включает гидрирование бензола в циклогексан в присутствии Pt/Al₂O₃ или никель-хромового катализатора при 250-350°C и 130-220°C, соответственно. Жидкофазное окисление циклогексана в циклогексанон осуществляют при 140-160°C, 0,9-1,1 МПа в присутствии нафтената или стеарата Со. Получающийся в результате окисления циклогексанол превращают в циклогексанон путем дегидрирования на цинк-хромовых (360-400°C), цинк-железных (400°C) или медь-магниевых (260-300°C) смешанных катализаторах. Превращение в оксим проводят действием избытка водного раствора сульфата гидроксилamina в присутствии щелочи или NH₃ при 0-100°C. Завершающая стадия синтеза капролактама - обработка циклогексаноноксима олеумом или концентрированной H₂SO₄ при 60-120°C (перегруппировка Бекмана). Выход капролактама в расчете на бензол 66-68%.

При фотохимическом методе синтеза капролактама из бензола циклогексан подвергают фотохимическому нитрозированию в оксим под действием NOCl при УФ облучении.

Получение капролактама из фенола

Метод синтеза капролактама из фенола включает гидрирование фенола в циклогексанол в газовой фазе над Pd/Al₂O₃ при 120-140°C, 1-1,5 МПа,

дегидрирование полученного продукта в циклогексанон и дальнейшую обработку как в методе синтеза из бензола. Выход капролактама в расчете на фенол 86-88%.

Получение капролактама из толуола

Метод синтеза капролактама из толуола включает: окисление толуола при 165°C в присутствии бензоата Со; гидрирование получающейся бензойной кислоты при 170°C, 1,4-1,5 МПа в присутствии 5% взвеси Pd на мелкодисперсном угле; нитрозирование циклогексанкарбоновой кислоты под действием нитрозилгидросульфата при 75-80°C до капролактама-сырца. Некоторые стадии этой схемы недостаточно селективны, что приводит к необходимости сложной очистки получаемого капролактама. Выход капролактама 71% в расчете на исходный продукт.

Полученный любым из перечисленных методов капролактама очищают с помощью ионнообменных смол, NaClO и KMnO₄, а затем перегоняют.

Известны также методы получения капролактама из неароматического сырья (фурфурола, ацетилена, бутадиена, этиленоксида), которые не нашли промышленного применения.

1.2. Основные поставщики сырья

В СНГ мощности по производству капролактама есть на 7 предприятиях: 3 из них расположены в России, по одному на Украине, в Белоруссии, Узбекистане и Грузии. В РФ выпуск капролактама ведется на следующих предприятиях: ОАО "XXXXXX" (XXXXXXXXXXXXXXXXX обл.), ОАО "XXXXXX" (XXXXXX обл.) и ОАО "XXXXXX". В Белоруссии капролактама производится на ОАО "XXXXXX", а на Украине – на ОАО "XXXXXX" (XXXXXX). Это основные производители капролактама в странах бывшего СССР.

До 2000 г. капролактама выпускался на ПО "XXXXXX" (г. XXXXXX, Узбекистан), сейчас производство простаивает из-за сырьевых проблем. На АО "XXXXXX" (Грузия), не смотря на планы по возобновлению выпуска данной продукции, производство до сих пор не налажено.

Проведенный анализ предприятий показывает, что в СНГ капролактама получают, используя в качестве исходного продукта бензол и фенол, кроме того, необходимыми сырьевыми компонентами являются аммиак и серная кислота. Аммиак вырабатывается на самих предприятиях, выпускающих капролактама, а основные производители бензола, фенола и серной кислоты в РФ представлены в таблице 2.

Таблица 2: Производители бензола, фенола и серной кислоты в РФ в 2004-2005 гг., тыс. т

Предприятие	Расположение	2004	2005
Бензол			
ОАО "Западно-Сибирский МК"	Новокузнецк, Кемеровская обл.		
ОАО "Сибур-Нефтехим"	Кстово, Нижегородская обл.		
ОАО "Ангарский завод полимеров"	Ангарск, Иркутская обл.		
ОАО "Лукойл-Пермнефтеоргсинтез"	Пермь		
ОАО "Алтай-Кокс"	Заринск, Алтайский край		
ОАО "Рязанский НПЗ"	Рязань		
ОАО "Новолипецкий МК"	Липецк		
ОАО "Северсталь"	Череповец		
ОАО "Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез"	Ярославль		
Прочие			
Всего			

Предприятие	Расположение	2004	2005
Фенол			
ОАО "Казаньоргсинтез"	Казань, Татарстан		
ООО "Саратоворгсинтез"	Саратов		
Всего			
Серная кислота			
ОАО "Балаковские минеральные удобрения"	Балаково, Саратовская обл.		
ОАО "Щекиноазот"	Щекино, Тульская обл.		
ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод" (СУМЗ)	Ревда, Свердловская обл.		
ОАО "Святогор"	Красноуральск, Свердловская обл.		
ОАО "Кольская горно-металлургическая компания"	Мончегорск, Мурманская обл.		
ООО Балаковский завод волоконных материалов"	Балаково, Саратовская обл.		
ОАО "Челябинский электролитный цинковый завод"	Челябинск, Челябинская обл.		
Прочие			
Всего			

Источник: Федеральная служба государственной статистики РФ (ФСГС РФ)

Фенол для выпуска капролактама применяется только в РФ. На Украине и в Белоруссии в качестве сырья используется бензол. Основные производители бензола и серной кислоты на Украине представлены в таблице 3.

Таблица 3: Производители бензола и серной кислоты на Украине в 2004-2005 гг., тыс. т

Предприятие	Расположение	2004	2005
Бензол			
ОАО "Маркохим"	Мариуполь, Донецкая обл.,		
"Mittal Steel Кривой Рог"	Кривой Рог		
ОАО "Днепрококс"	Днепропетровск		
Прочие			
Всего			

Предприятие	Расположение	2004	2005
Серная кислота			
ГП "Константиновский химзавод"	Константиновка, Донецкая обл.		
ОАО "Концерн Стирол"	Горловка, Донецкая обл.		
Прочие			
Всего			

Источник: Державный комитет по статистике Украины

В Белоруссии бензол производится на ОАО "XXXXXX", г. Новополоцк (мощности по выпуску бензола составляют XXX тыс. т). Основными производителями серной кислоты являются ОАО "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX" (производственные мощности завода достигают XXX тыс. т моногидрата в год) и ОАО "XXXX" (мощность - XXX тыс. т)