

СОЛЬВЕНТ ПО ГОСТУ ИЛИ ПО ТУ — ОДНОЗНАЧНО ЛИ ПЕРВЫЙ ПРОДУКТ ЛУЧШЕ ВТОРОГО?

С. Н. ЛАКЕЕВ, Д.В. КАРАЗЕЕВ, И. О. МАЙДАНОВА, А. Э. ГАНЕЕВ

ООО «ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР «ХИМТЭК», 450105, Г. УФА, А/Я 142

chemteq@gmail.com

ОПИСАН НОВЫЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ СОЛЬВЕНТ, КОТОРЫЙ ИМЕЕТ УЛУЧШЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СРАВНЕНИИ С СОЛЬВЕНТОМ ПО ГОСТ 10214-78 «СОЛЬВЕНТ НЕФТЯНОЙ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ».

SOLVENT ACCORDING TO GOST OR TU - DOES FIRST PRODUCT BETTER SECOND?

S.N. LAKEEV, D.V. KARAZEEV, I.O. MAYDANOVA, A.E. GANEEV

NEW PETROCHEMICAL SOLVENT, WHICH HAS IMPROVED PERFORMANCE COMPARED TO SOLVENT TO GOST 10214-78 IS DESCRIBED.

Как следует из определения в химической энциклопедии, сольвент — это смесь ароматических углеводородов, главным образом, ксилолов и этилтолуолов [1].

Слово сольвент произошло от английского solvent – растворитель. То есть в широком смысле вода – это тоже сольвент, т.к. она является растворителем. Однако исторически сложилось, что сольвентом в России называют углеводородный растворитель, состоящий из определенной фракции ароматических углеводородов.

Сырьевых источников получения сольвента – два. Первый – это каменный уголь, второй – продукты переработки нефти.

Каменный уголь специальных марок (коксующийся уголь) нагревают без доступа воздуха примерно до 1000 °С в специальных коксовых печах и получают кокс (75-80%), жидкие продукты коксования (4-5%) и газ (остальное). Выделение и очистка каменноугольного сольвента из жидких продуктов коксования – это сложный и многостадийный процесс [2].

Продукт, получаемый этим способом, должен соответствовать требованиям ГОСТ 1928-79 «Сольвент каменноугольный. Технические условия» (табл. 1).

ТАБЛ. 1.

Наименование показателя	Норма для марки		
	А	Б	В
	ОКП 24 1571 0130	ОКП 25 1571 0140	ОКП 24 1571 0150
1. Внешний вид и цвет	Прозрачная жидкость, от бесцветного до светло-желтого цвета, не содержащая взвешенных частиц, в том числе капелек воды		
2. Плотность при 20 °С, кг/м³	860-876	860-880	860-895
3. Пределы перегонки: 90% (по объему) от начала кипения перегоняется в интервале температур, °С	120-160	120-170	120-180
4. Летучесть по ксилолу, не более	1,8	2,0	2,0
5. Окраска серной кислоты, номер образцовой шкалы, не более	5	Не нормируется	
6. Массовая доля фенолов, %, не более	0,01	0,02	0,1
7. Массовая доля общей серы, %, не более	0,10	0,15	0,30
8. Реакция водной вытяжки	Нейтральная		

Нефтяной сольвент получают из различного нефтяного сырья пиролизом (700-800 °С) или другими каталитическими или термическими процессами ароматизации (риформинг – 470-540 °С). Выделение и очистка сольвента из жидких продуктов пиролиза включает в себя гидрирование, экстракцию, ректификацию и некоторые другие стадии. Продукт должен соответствовать требованиям ГОСТ 10214-78 «Сольвент нефтяной. Технические условия» (табл. 2).

ТАБЛ. 2.

Наименование показателя	Норма	
	высшего сорта	первого сорта
1. Внешний вид и цвет	Бесцветная или слабо-желтого цвета прозрачная жидкость	
2. Плотность при 20 °С, г/см³, не менее	0,860	0,860
3. Фракционный состав: – температура начала перегонки, °С, не ниже – 90% перегоняется при температуре, °С, не выше	134,0 150	130,0 150
4. Летучесть по ксилолу, не более	1,20	1,20
5. Массовая доля серы, %, не более	0,020	0,050
6. Объемная доля сульфорируемых веществ, %, не менее	99,0	99,0
7. Реакция водной вытяжки	Нейтральная	
8. Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, °С, не ниже	27	25

Если сравнивать физико-химические показатели двух сольвентов, то можно отметить, что в каменноугольном сольвенте допускается в 5 раз больший показатель массовой доли общей серы (0,1% и 0,02% соответственно). Этот показатель может влиять на органолептические свойства (запах, цвет) и на коррозионную активность. Кроме того, в каменноугольном сольвенте, в отличие от нефтяного, допускается содержание фенольных соединений.

Можно предположить, что именно соединения серы и фенольные соединения, присутствующие в каменноугольном сольвенте, делают его более токсичным (3-ий класс опасности) по сравнению с малотоксичным нефтяным (4-ый класс опасности).

В соответствии с ГОСТ 26377-84 «Растворители нефтяные. Обозначение» сольвент нефтяной имеет ещё одно название – нефрас-А-130/150. Слово нефрас получено соединением первых трех букв двух слов – нефтяные растворители.

По ГОСТ 26377-84 нефтяные растворители подразделяются на группы в зависимости от углеводородного состава, исходного сырья и технологии получения (табл. 3).

ТАБЛ. 3.

Наименование группы	Обозначение	Характеристика группы
Парафиновые	П	Содержание нормальных углеводородов более 50%
Изопарафиновые	И	Содержание изопарафиновых углеводородов более 50%
Нафтеновые	Н	Содержание нафтеновых углеводородов более 50%
Ароматические	А	Содержание ароматических углеводородов более 50%
Смешанные	С	Содержание каждой из групп углеводородов не превышает 50%

В зависимости от содержания ароматических углеводородов группы нефтяных растворителей (кроме ароматических) делят на подгруппы в соответствии с табл. 4.

ТАБЛ. 4.

Подгруппа	Содержание ароматических углеводородов, %
0	Менее 0,1
1	от 0,1 до 0,5 включ.
2	свыше 0,5 ÷ 2,5
3	2,5 ÷ 5,0
4	5,0 ÷ 25,0
5	25,0 ÷ 50,0

В обозначение растворителя входят следующие данные:

- сокращенное название (нефрас),

- условное обозначение группы,
- номер подгруппы,
- пределы выкипания продукта.

Например, в названии нефрас-С2-80/120 буква «С» обозначает, что это углеводородный растворитель, состоящий из смеси углеводородов, содержание каждой из групп в котором (парафиновые, изопарафиновые, нафтеновые и ароматические) не превышает 50%, цифра 2 обозначает содержание ароматики от 0,5 до 2,5%, дробь 80/120 обозначает, что растворитель выкипает в пределах от 80 до 120 °С.

К сольвенту каменноугольному эти правила обозначения не относятся, т.к. он не является нефтяным растворителем, и в его названии не может присутствовать слово нефрас.

Помимо растворителей, выпускаемых по ГОСТу, реализуются растворители по ТУ. Основанием к разработке ТУ является то, что предлагаемый растворитель (сольвент) по своим показателям, способу получения или очистки отличается от заявленного в ГОСТе. Как правило, сольвент, выпускаемый по ТУ, является менее качественным продуктом, и его показатели не дотягивают до требований ГОСТа. При этом название растворителя по ТУ должно отличаться от указанного в ГОСТе. Например, не сольвент каменноугольный, а сольвент коксохимический, или растворитель ароматический смесевой и т.д.

ООО «Инновационный центр «Химтэк» предлагает сольвент, который по способу его получения можно назвать синтетическим или нефтехимическим, т.к. образуется он в процессе каталитического алкилирования бензола олефинами. Сольвент нефтехимический представляет собой смесь С8 ароматических углеводородов (этилбензол и изомерные ксилолы) с небольшой примесью изопарафинов (изононаны, т. кип. 133-141 °С). Состав сольвента с точностью до долей процента определен с помощью высокоэффективной хромато-масс-спектрометрии и газо-жидкостной хроматографии.

Выпускается сольвент нефтехимический по ТУ 2415-004-64123846-2013 и имеет следующие характеристики (табл. 5).

ТАБЛ. 5.

Наименование показателя	Норма
1. Внешний вид и цвет	Бесцветная или слабо-желтого цвета прозрачная жидкость
2. Плотность при 20 °С, г/см ³ , не менее	0,85
3. Фракционный состав: -температура начала перегонки, °С, не ниже	120

- 90% перегоняется при температуре, °С, не выше	150
4. Летучесть по ксилолу, не более	1,20
5. Массовая доля серы, %, не более	0,01

Существенным положительным отличием предлагаемого нефтехимического растворителя от нефтяного является значительно более низкое содержание серы. Так, если для растворителя нефтяного по ГОСТ 10214-78 массовая доля серы допускается не более 0,02% для высшего сорта (табл. 2), то массовая доля серы растворителя нефтехимического регламентируется не более 0,01%, при этом реальное содержание серы, как правило, не выше 0,002%, т.е. как минимум в 10 раз меньше, чем требует ГОСТ.

Присутствие небольшого количества изопарафинов в нефтехимическом растворителе несколько снижает показатели плотности (от 0,85 г/см³) и летучести по ксилолу (преимущественно от 0,7 до 0,85) по сравнению с растворителем по ГОСТу, но это не ухудшает его качества.

Остальные показатели растворителя по ГОСТ 10214-78 не были включены в ТУ по нижеследующим причинам.

В связи с наличием изопарафинов объемная доля сульфорируемых веществ, характеризующая общее количество ароматики, для нефтехимического растворителя будет менее 99%. Определение этого показателя не было включено в ТУ, т.к. состав растворителя, т.е. количество парафинов и ароматики, с высокой точностью определяется более быстрыми и современными методами, например, газо-жидкостной хроматографией.

Определение реакции водной вытяжки признано излишним, т.к., исходя из состава и происхождения нефтехимического растворителя, она всегда будет нейтральной.

Температура вспышки у растворителя по ТУ находится в интервале 23-25 °С из-за присутствия более легких компонентов (начало кипения 120 °С). В связи с постоянством состава растворителя, а следовательно и его температуры вспышки, ее определение в каждой партии не является целесообразным.

Растворяющая способность растворителя нефтехимического была изучена на следующих полимерах и смолах:

- 1 смола ПСХЛС – основа для производства эмалей ХВ;
- 2 акриловый сополимер торговой марки Degalan – основа для производства краски для разметки дорог;
- 3 смолы алкидно-уретановые, алкидно-фенольные, алкидные (лак ПФ);
- 4 битум БН 90/10.

Растворимость сравнивалась с растворителем и ксилолом производства компании Лукойл по соответствующим ГОСТам. В качестве рецептур брались стандартные рецептуры

серийной продукции. Во всех случаях исследуемый образец показал себя с лучшей стороны. Дополнительным преимуществом было отсутствие резкого запаха.

Таким образом, было установлено, что наличие изопарафинов не ухудшает растворяющую способность сольвента нефтехимического. Кроме того, известно, что изопарафины менее токсичны, чем ароматика, поэтому некоторое разбавление ароматики приводит к общему снижению токсичности продукта

Предлагаемый сольвент относится к нефтяным растворителям и в соответствии с ГОСТ 26377-84 может быть обозначен как нефрас-А-120/150.

Таким образом, отвечая на вопрос, вынесенный в название этой статьи, можно констатировать следующее: в большинстве случаев сольвент по ГОСТу лучше сольвента по ТУ, но бывают и исключения — сольвент нефтехимический по ТУ 2415-004-64123846-2013 не только не уступает ГОСТовскому продукту, но по некоторым показателям и превосходит его, являясь более «чистым» и менее токсичным растворителем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Химическая энциклопедия: В 5 т. — М.: Большая российская энциклопедия, 1995. — Т. 4. — С. 381.
- 2 Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического синтеза. — М.: Химия, 1988. — С. 64.