



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
/ВТИ/**

**ПЕРЕПЕЧАТКА ВОСПРЕЩАЕТСЯ  
ССЫЛКА НА ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
ОБЯЗАТЕЛЬНА**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Научный руководитель,  
первый заместитель  
генерального директора, д.т.н.**

\_\_\_\_\_ **А.Г. Тумановский**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2010 год**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
№ 08- от 14 декабря 2010 года**

**Экспертиза качества ионитов TULSION®**

**TULSION® T-42, TULSION® T-50, TULSION® T-52, TULSION® CXO-12 MP, TULSION® CXO-12 Gel, TULSION® A-21, TULSION® A-23, TULSION® A-2 X MP, TULSION® A-10 X MP, TULSION® A-20 X Gel, TULSION® T-42 UPS, TULSION® T-52 UPS, TULSION® A-23 UPS, TULSION® A-2 X MP UPS**

**(по договору № 674 от 03 февраля 2010 года)**

**Заведующий отделением, к.т.н.**

**Кирилина А.В.**

**Заведующий лабораторией**

**Игнашин А.Н.**

**МОСКВА – 2010**



## **СОДЕРЖАНИЕ**

	<b>Стр.</b>
<b>1</b> ВВЕДЕНИЕ	3
<b>2</b> МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ	5
<b>3</b> ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ХАРАКТЕРИСТИКАХ ОБРАЗЦОВ, ПРЕДОСТАВЛЕННАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ	7
<b>4</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ОБРАЗЦОВ	21
<b>5</b> ВЫВОДЫ	32
<b>6</b> ПРОТОКОЛЫ ИСПЫТАНИЙ	33

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	<b>Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»</b>	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

## ВВЕДЕНИЕ

В данной работе поставлена задача проведения экспертизы качества ионообменных смол марки **TULSION®** (TULSION®T-42, TULSION®T-50, TULSION®T-52, TULSION®CXO-12MP, TULSION®CXO-12 Gel, TULSION®A-21, TULSION®A-23, TULSION®A-2 X MP, TULSION® A-10 X MP, TULSION®A-20 X Gel, TULSION®T-42 UPS, TULSION®T-52 UPS, TULSION®A-23 UPS, TULSION®A-2 X MP UPS), производства компании «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД» по показателям, регламентированным ГОСТ 20298, ГОСТ 20301 и СТО ВТИ 37.002-2005. На экспертизу были предоставлены следующие образцы:

**TULSION®T-42** – сильнокислотный катионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры);

**TULSION®T-50** – сильнокислотный катионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры);

**TULSION®T-52** – сильнокислотный катионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры);

**TULSION®CXO-12MP** – слабокислотный катионит (акриловый сополимер, макропористой структуры);

**TULSION®CXO-12 Gel** – слабокислотный катионит (акриловый сополимер, гелевой структуры);

**TULSION®A-21** – сильноосновный анионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры);

**TULSION®A-23** – сильноосновный анионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры);

**TULSION®A-2 X MP** – слабоосновный анионит (сополимер стирола и ДВБ, макропористой структуры);

**TULSION® A-10 X MP** – слабоосновный анионит (акриловый сополимер, макропористой структуры);

**TULSION®A-20 X Gel** – слабоосновный анионит (акриловый сополимер, гелевой структуры);

**TULSION®T-42 UPS** – сильнокислотный катионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры, монодисперсный);



**Экспертиза качества ионитов TULSION®**

**TULSION®T-52 UPS** – сильнокислотный катионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры, монодисперсный);

**TULSION®A-23 UPS** – сильноосновный анионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры, монодисперсный);

**TULSION®A-2 X MP UPS** – слабоосновный анионит (сополимер стирола и ДВБ, макропористой структуры, монодисперсный).

В таблице 1 приведены номера партий и даты производства предоставленных образцов.

*Таблица 1. Номера партий образцов*

Наименование	Номер партии	Дата производства
<b>TULSION®T-42</b>	329507	11.2009
<b>TULSION®T-50</b>	400232	11.2009
<b>TULSION®T-52</b>	410364	11.2009
<b>TULSION®CXO-12MP</b>	210865	11.2009
<b>TULSION®CXO-12 Gel</b>	210807	11.2009
<b>TULSION®A-21</b>	–	11.2009
<b>TULSION®A-23</b>	541718	11.2009
<b>TULSION®A-2 X MP</b>	511507	11.2009
<b>TULSION®A-10 X MP</b>	610071	11.2009
<b>TULSION®A-20 X Gel</b>	756337	11.2009
<b>TULSION®T-42 UPS</b>	329669	01.2010
<b>TULSION®T-52 UPS</b>	410376	01.2010
<b>TULSION®A-23 UPS</b>	541782	01.2010
<b>TULSION®A-2 X MP UPS</b>	511520	01.2010

Все образцы предоставлены в целостной и герметичной упаковке с этикетками производителя, на каждый образец предоставлен паспорт качества производителя, и техническое описание материала.



## МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Экспертиза качества образцов ионитов проводилась по показателям, регламентированным в ГОСТ 20298, ГОСТ 20301 и СТО ВТИ 37.002-2005, характеризующим их потребительские свойства.

Физические характеристики образцов определялись по следующим показателям:

– гранулометрический состав (методом мокрого отсева, ГОСТ 10900) с оценкой показателей: объемная доля рабочей фракции, коэффициент однородности, эффективный размер зерна (для гетеродисперсных ионитов);

– осмотическая стабильность (экспресс-методом, ГОСТ 17338) с визуальным контролем состояния гранул ионитов до и после проведения двух циклов обработки;

– механическая прочность на раздавливание, измерением на приборе Чатиллона усилия на разрушение гранул и определением среднего значения из 20 замеров;

– влажность (методом воздушно-тепловой сушки, ГОСТ 10898.1);

– удельный объем, занимаемый единицей массы сухого ионита после набухания в водной среде (для карбоксильного катионита в щелочной среде, ГОСТ 10898.4).

Динамическая обменная емкость (ДОЕ) при заданном расходе реагента на регенерацию ионитов с фиксацией удельного расхода воды на отмывку (ГОСТ 20255.2) определялась при соблюдении следующих условий:

– для сильнокислотных катионитов (в Н-форме) по раствору хлористого кальция с концентрацией – 3,5 мг-экв/дм<sup>3</sup> при удельном расходе серной кислоты на регенерацию 3,0 г-экв/г-экв (отключение на регенерацию при проскоке катиона кальция не более 50 мкг-экв/дм<sup>3</sup>);

– для карбоксильных катионитов (в Н-форме) при удельном расходе серной кислоты на регенерацию 1,0-1,1 г-экв/г-экв (отключение на регенерацию при увеличении остаточной щёлочности фильтрата до 1,0 мг-экв/дм<sup>3</sup>);

– для слабоосновных анионитов (в ОН-форме) по раствору соляной кислоты с концентрацией 3,5 мг-экв/дм<sup>3</sup> при удельном расходе гидроокиси натрия на реге-

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	<b>ЗАКАЗЧИК</b>	<b>МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ</b>	<b>ДАТА</b>
	<b>Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»</b>	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

нерацию анионита 2,0 г-экв/г-экв (отключение на регенерацию до появления в фильтрате кислотности не более 0,1 мг-экв/дм<sup>3</sup>);

– для сильноосновного анионита (в Cl-форме) по раствору хлористого натрия с концентрацией 10 мг-экв/л (до снижения гидратной щёлочности в фильтрате на 0,7 мг-экв/л) при удельном расходе гидроокиси натрия на регенерацию 5,0 г-экв/г-экв.

Полная статическая обменная емкость (ПСОЕ) методом определения количества ионов, поглощаемых из постоянного объема рабочего раствора единицей массы или объема ионита (ГОСТ 20255.1).



## ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ХАРАКТЕРИСТИКАХ ОБРАЗЦОВ, ПРЕДОСТАВЛЕННАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ

В таблицах 2-15 приведены данные о характеристиках образцов ионитов, предоставленные производителем. В таблицах представлены данные на серийную марку и данные контроля качества на партию, из которой отобраны образцы для экспертизы.

Таблица 2. Характеристики сильнокислотного катионита TULSION®Т-42

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов*	Характеристики из паспорта качества партии*
Тип ионита	Сильнокислотный катионит	
Тип матрицы, структура	Полистиролдивинилбензол, гелевая структура	
Функциональная группа	Сульфогруппа	
Ионная форма	Na <sup>+</sup> , H <sup>+</sup>	
Внешний вид	Сферичные прозрачные гранулы от светло-желтого до темно-коричневого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	1,8 (2,0)	1,85 (2,04)
Массовая доля влаги, %	52±3 (45±3)	52,31 (45,1)
Размер гранул, мм	0,3 – 1,2	0,3 – 1,2
Объемная доля рабочей фракции, %, не менее	95	–
Изменение объема при изменении ионной формы Na <sup>+</sup> → H <sup>+</sup> , %	7	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	800–840 (820–870)	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	820 (825)	–

\* – в скобках данные для катионита в Na<sup>+</sup>-форме

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	<b>Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»</b>	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 3. Характеристики сильнокислотного катионита **TULSION®Т-50**

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Сильнокислотный катионит	
Тип матрицы, структура	Полистиролдивинилбензол, гелевая структура	
Функциональная группа	Сульфогруппа	
Ионная форма	H <sup>+</sup>	
Внешний вид	Сферичные прозрачные гранулы от свет- ло-желтого до темно-коричневого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	1,8	1,87
Массовая доля влаги, %	52±3	52,86
Размер гранул, мм	0,42 – 0,85	0,4 – 0,85
Объемная доля рабочей фракции, %, не менее	95	–
Изменение объема при изменении ионной формы Na <sup>+</sup> → H <sup>+</sup> , %	7	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	800–840	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	820	–

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	<b>Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»</b>	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 4. Характеристики сильнокислотного катионита **TULSION®Т-52**

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Сильнокислотный катионит	
Тип матрицы, структура	Полистиролдивинилбензол, гелевая структура	
Функциональная группа	Сульфогруппа	
Ионная форма	H <sup>+</sup>	
Внешний вид	Сферичные прозрачные гранулы от свет- ло-желтого до темно-коричневого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	1,9	2,04
Массовая доля влаги, %	48±3	48,0
Размер гранул, мм	0,3 – 1,2	0,3 – 1,2
Объемная доля рабочей фракции, %, не менее	95	–
Изменение объема при изменении ионной формы Na <sup>+</sup> → H <sup>+</sup> , %	6	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	830–860	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	830	–

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 5. Характеристики слабокислотного катионита TULSION® СХО-12МР

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Слабокислотный катионит	
Тип матрицы, структура	Полиакриловая, макропористая структура	
Функциональная группа	Карбоксильная группа	
Ионная форма	H <sup>+</sup>	
Внешний вид	Сферичные непрозрачные гранулы от белого до серовато-желтого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	4,1	4,1
Массовая доля влаги, %	47±3	47,73
Размер гранул, мм	0,3 – 1,2	0,3 – 1,2
Изменение объема при изменении ионной формы H <sup>+</sup> → Na <sup>+</sup> , %	70	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	750–790	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	750	–

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 6. Характеристики слабокислотного катионита TULSION®СХО-12 Gel

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Слабокислотный катионит	
Тип матрицы, структура	Полиакриловая, гелевая структура	
Функциональная группа	Карбоксильная группа	
Ионная форма	H <sup>+</sup>	
Внешний вид	Сферичные непрозрачные гранулы от белого до серовато-желтого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	4,2	4,27
Массовая доля влаги, %	45±3	43,26
Размер гранул, мм	0,3 – 1,2	0,3 – 1,2
Изменение объема при изменении ионной формы H <sup>+</sup> → Na <sup>+</sup> , %	75	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	750–790	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	770	–

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 7. Характеристики сильноосновного анионита **TULSION® A-21**

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Сильноосновный анионит	
Тип матрицы, структура	Полистиролдивинилбензол, гелевая структура	
Функциональная группа	Четвертичный амин, тип I	
Ионная форма	Cl <sup>-</sup>	
Внешний вид	Сферичные непрозрачные гранулы от белого до серовато-желтого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	1,3	1,32
Массовая доля влаги, %	53±3	55,02
Размер гранул, мм	0,4 – 0,85	0,4 – 0,85
Изменение объема при изменении ионной формы Cl <sup>-</sup> → OH <sup>-</sup> , %	20	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	670–710	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	710	–

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	<b>Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»</b>	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 8. Характеристики сильноосновного анионита **TULSION® A-23**

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Сильноосновный анионит	
Тип матрицы, структура	Полистиролдивинилбензол, гелевая структура	
Функциональная группа	Четвертичный амин, тип I	
Ионная форма	Cl <sup>-</sup>	
Внешний вид	Сферичные непрозрачные гранулы от белого до серовато-желтого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	1,3	1,32
Массовая доля влаги, %	53±3	52,75
Размер гранул, мм	0,3 – 1,2	0,3 – 1,2
Изменение объема при изменении ионной формы Cl <sup>-</sup> → OH <sup>-</sup> , %	20	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	670–710	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	670	–

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	<b>Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»</b>	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 9. Характеристики слабоосновного анионита **TULSION® A-2 X MP**

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Слабоосновный анионит	
Тип матрицы, структура	Полистиролдивинилбензол, макропористая структура	
Функциональная группа	Третичный амин	
Ионная форма	Свободное основание	
Внешний вид	Сферичные непрозрачные гранулы от белого до серовато-желтого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	1,5	1,5
Массовая доля влаги, %	47±3	48,97
Размер гранул, мм	0,3 – 1,2	0,3 – 1,2
Коэффициент однородности, не более	1,7	–
Изменение объема при изменении ионной формы ОН <sup>-</sup> → Cl <sup>-</sup> , %	20	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	640–670	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	660	–

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	<b>Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»</b>	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 10. Характеристики слабоосновного анионита **TULSION® A-10 X MP**

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Слабоосновный анионит	
Тип матрицы, структура	Полиакриловая, макропористая структура	
Функциональная группа	Полиамин	
Ионная форма	Свободное основание	
Внешний вид	Сферичные непрозрачные гранулы от белого до серовато-желтого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	2,5	2,55
Массовая доля влаги, %	52±3	52,06
Размер гранул, мм	0,3 – 1,2	0,3 – 1,2
Коэффициент однородности, не более	1,7	–
Изменение объема при изменении ионной формы ОН <sup>-</sup> → Cl <sup>-</sup> , %	21	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	690–740	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	740	–
Слабоосновная обменная способность, %, не ме- нее	95	–
Содержание сильноосновных групп, %, не более	5	–

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	<b>Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»</b>	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 11. Характеристики слабоосновного анионита **TULSION® A-20 X Gel**

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Слабоосновный анионит	
Тип матрицы, структура	Полиакриловая, гелевая структура	
Функциональная группа	Третичный амин	
Ионная форма	Свободное основание	
Внешний вид	Сферичные непрозрачные гранулы от белого до серовато-желтого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	1,6	1,61
Массовая доля влаги, %	52±3	53,64
Размер гранул, мм	0,3 – 1,2	0,3 – 1,2
Объемная доля мелкой фракции, <0,3 мм, %, не более	5	–
Объемная доля крупной фракции, >1,2 мм, %, не более	1	–
Изменение объема при изменении ионной формы ОН <sup>-</sup> → Cl <sup>-</sup> , %	20	–
Объемная доля треснувших зерен, %, не более	5	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	730	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	690	–

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	<b>Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»</b>	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 12. Характеристики сильнокислотного катионита **TULSION®-T-42 UPS**

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Сильнокислотный катионит	
Тип матрицы, структура	Полистиролдивинилбензол, гелевая структура	
Функциональная группа	Сульфогруппа	
Ионная форма	H <sup>+</sup>	
Внешний вид	Сферичные прозрачные гранулы от свет- ло-желтого до темно-коричневого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	1,8	1,89
Массовая доля влаги, %	52±3	51,81
Размер гранул, мм	0,58±0,5	0,58
Коэффициент однородности, не более	1,3	1,27
Объемная доля рабочей фракции, %, не менее	95	–
Изменение объема при изменении ионной формы Na <sup>+</sup> → H <sup>+</sup> , %	7	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	800–840	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	820	–

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 13. Характеристики сильнокислотного катионита **TULSION®T-52 UPS**

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Сильнокислотный катионит	
Тип матрицы, структура	Полистиролдивинилбензол, гелевая структура	
Функциональная группа	Сульфогруппа	
Ионная форма	Na <sup>+</sup>	
Внешний вид	Сферичные прозрачные гранулы от свет- ло-желтого до темно-коричневого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	2,1	2,11
Массовая доля влаги, %	43±3	46,53
Размер гранул, мм	0,55 – 0,65	0,50
Объемная доля рабочей фракции, %, не менее	95	–
Изменение объема при изменении ионной формы Na <sup>+</sup> → H <sup>+</sup> , %	6	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	830–860	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	860	–

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	<b>Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»</b>	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 14. Характеристики сильноосновного анионита **TULSION® A-23 UPS**

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Сильноосновный анионит	
Тип матрицы, структура	Полистиролдивинилбензол, гелевая структура	
Функциональная группа	Четвертичный амин, тип I	
Ионная форма	Cl <sup>-</sup>	
Внешний вид	Сферичные непрозрачные гранулы от белого до серовато-желтого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	1,3	1,31
Массовая доля влаги, %	53±3	52,66
Размер гранул, мм	0,58±0,5	0,62
Коэффициент однородности, не более	1,3	1,29
Изменение объема при изменении ионной формы Cl <sup>-</sup> → OH <sup>-</sup> , %	20	-
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	670–710	-
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	670	-

	<b>ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ</b>		
	ЗАКАЗЧИК	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ДАТА
	Компания «ТЕРМАКС ЛИМИТЕД»	г. Москва	2010
<b>Экспертиза качества ионитов TULSION®</b>			

Таблица 15. Характеристики слабоосновного анионита **TULSION® A-2 X MP**

Наименование показателя	Характеристики серийных образцов	Характеристики из паспорта качества партии
Тип ионита	Слабоосновный анионит	
Тип матрицы, структура	Полистиролдивинилбензол, макропористая структура	
Функциональная группа	Третичный амин	
Ионная форма	Свободное основание	
Внешний вид	Сферичные непрозрачные гранулы от белого до серовато-желтого цвета	
Полная статическая обменная емкость, г-экв/дм <sup>3</sup> , не менее	1,5	1,51
Массовая доля влаги, %	47±3	48,6
Размер гранул, мм	0,55 – 0,65	0,58
Коэффициент однородности, не более	1,3	1,25
Изменение объема при изменении ионной формы ОН <sup>-</sup> → Cl <sup>-</sup> , %	20	–
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	640–670	–
Насыпная масса при поставке, г/дм <sup>3</sup>	660	–



## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ОБРАЗЦОВ

Результаты экспертизы приведены в прилагаемых протоколах с оценкой соответствия требованиям к качеству ионитов, регламентируемым СТО ВТИ 37.002-2005 "Основные требования к применению ионитов на ВПУ ТЭС. Технологические рекомендации по диагностике их качества и выбору", ГОСТ 20298 и ГОСТ 20301.

**TULSION®Т-42** – сильнокислотный катионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры).

На рисунке 1 приведены снимки гранул катионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

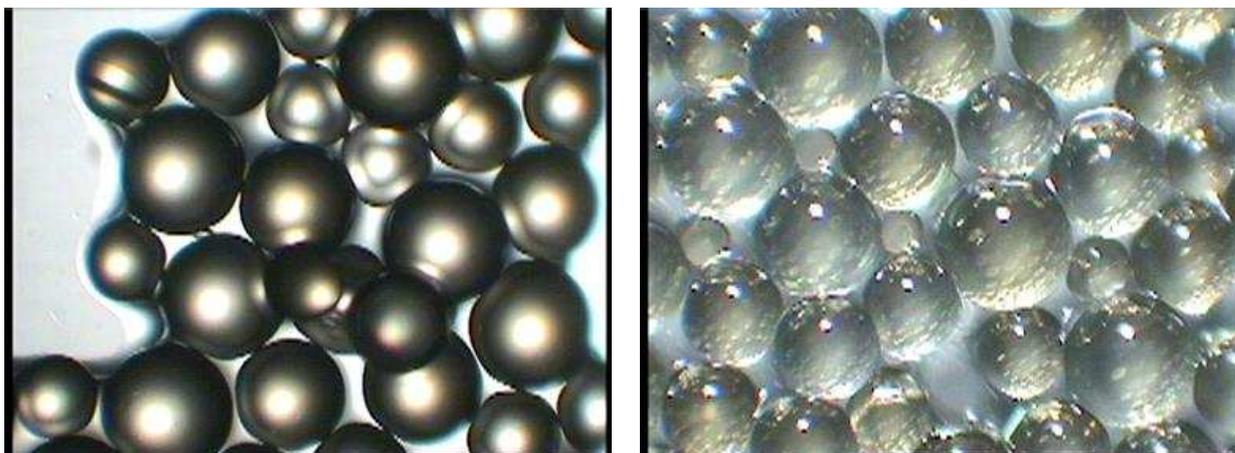


Рисунок 1. Внешний вид гранул **TULSION®Т-42**

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет зерен светло-желтый, гранулы прозрачные, сферичные.

Образец показывает динамическую обменную емкость на уровне аналогов, низкий расход воды на отмывку. В составе образца присутствуют гранулы с механической прочностью менее 200 г/гранулу. Образец обладает высокой осмотической стабильностью. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.



**TULSION®T-50** – сильнокислотный катионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры).

На рисунке 2 приведены снимки гранул катионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

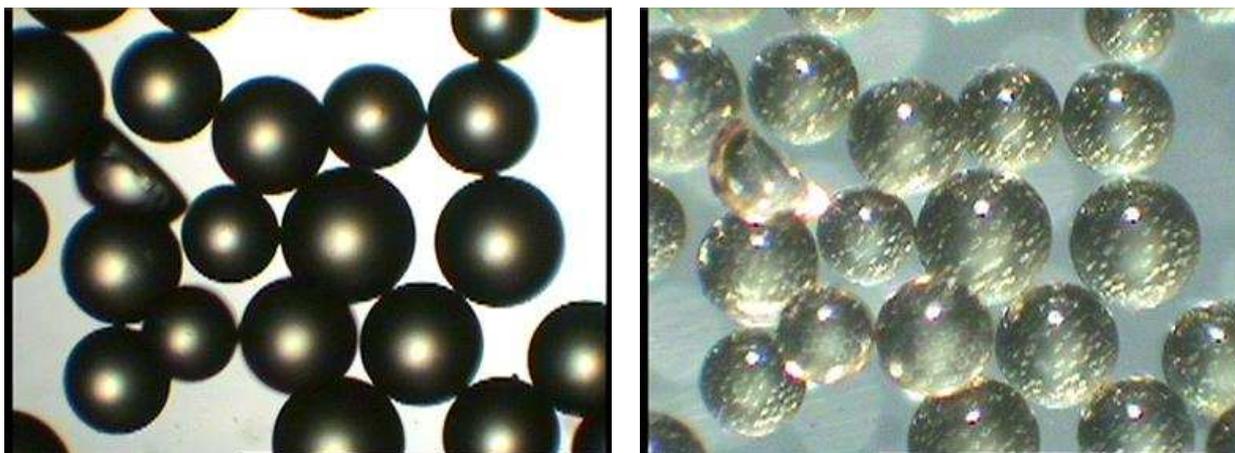


Рисунок 2. Внешний вид гранул TULSION®T-50

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет зерен светло-желтый, гранулы прозрачные, сферичные.

Образец показывает динамическую обменную емкость на уровне аналогов, низкий расход воды на отмывку, высокую механическую прочность. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.

**TULSION®T-52** – сильнокислотный катионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры).

На рисунке 3 приведены снимки гранул катионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

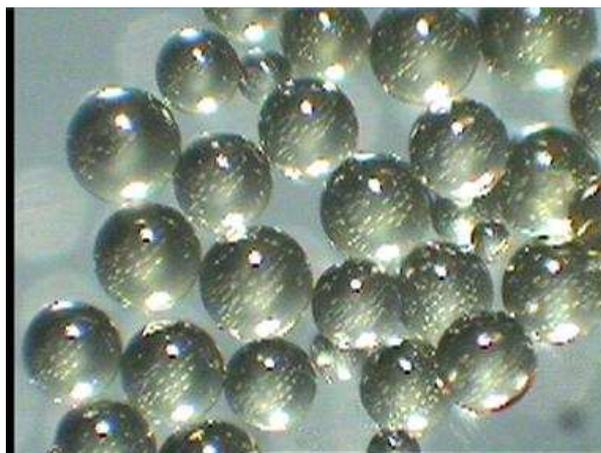
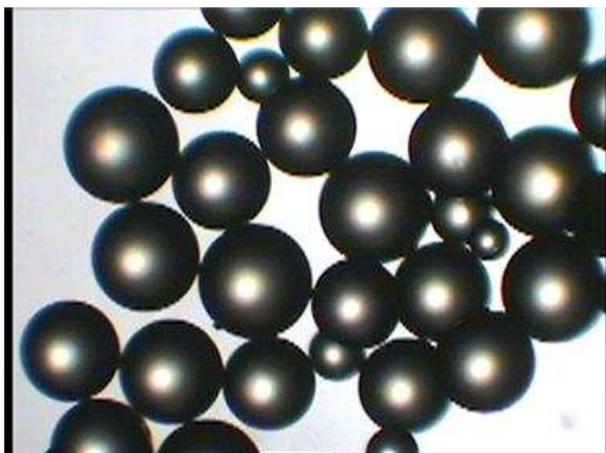


Рисунок 3. Внешний вид гранул TULSION® T-52

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет зерен светло-желтый, гранулы прозрачные, сферичные.

Образец показывает динамическую обменную емкость на уровне аналогов и высокую полную статическую обменную емкость, низкий расход воды на отмывку. В составе образца присутствуют гранулы с механической прочностью менее 200 г/гранулу. Образец обладает высокой осмотической стабильностью. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.



**TULSION®CXO-12MP** – слабокислотный катионит (акриловый сополимер, макропористой структуры).

На рисунке 4 приведены снимки гранул катионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

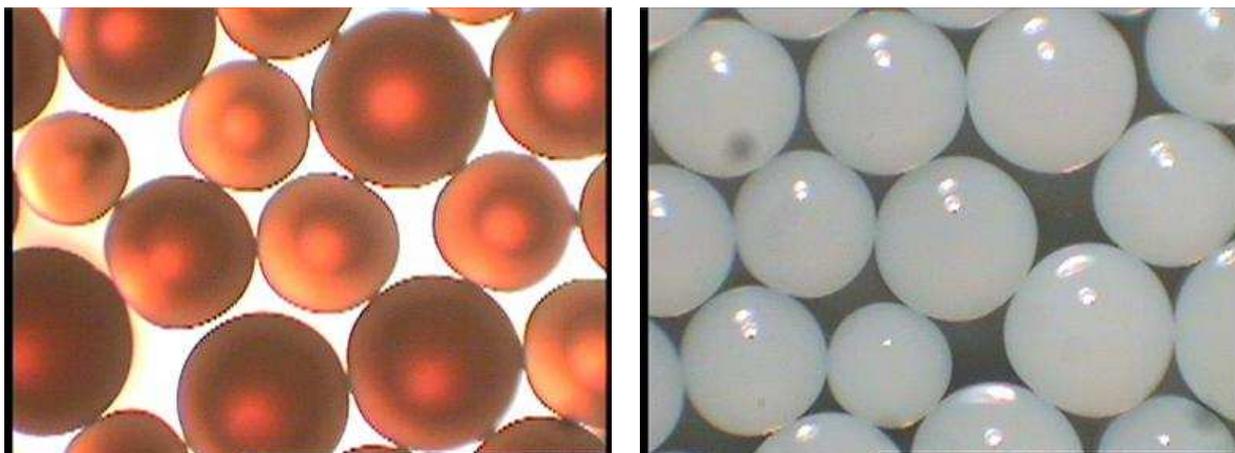


Рисунок 4. Внешний вид гранул **TULSION®CXO-12MP**

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет зерен молочно-белый, гранулы непрозрачные, сферичные.

В испытаниях катионит показал высокую динамическую и полную статическую обменную емкость, высокую осмотическую стабильность и механическую прочность. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.

**TULSION®CXO-12 Gel** – слабокислотный катионит (акриловый сополимер, гелевой структуры).

На рисунке 5 приведены снимки гранул катионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

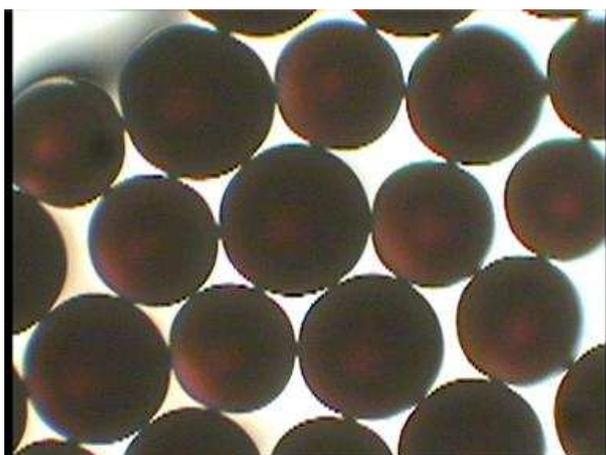


Рисунок 5. Внешний вид гранул TULSION® CXO-12 Gel

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет зерен молочно-белый, гранулы непрозрачные, сферичные.

В испытаниях катионит показал высокую динамическую и полную статическую обменную емкость, высокую осмотическую стабильность и механическую прочность. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.

**TULSION® A-21** – сильноосновный анионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры).

На рисунке 6 приведены снимки гранул анионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

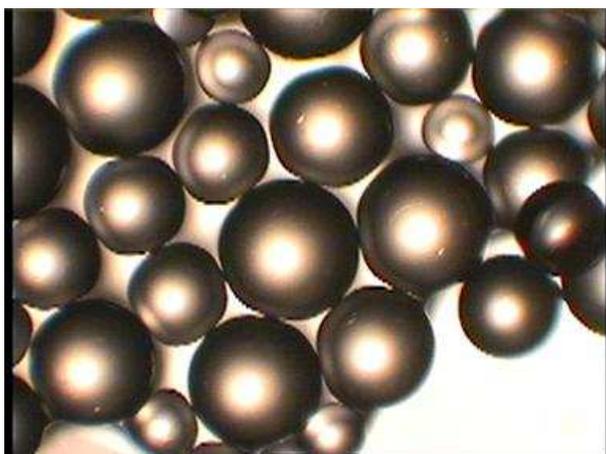


Рисунок 6. Внешний вид гранул TULSION® A-21

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет зерен светло-желтый, гранулы прозрачные, сферичные.



Образец показывает высокую динамическую обменную емкость и полную статическую обменную емкость на уровне аналогов, низкий расход воды на отмывку. После осмотического шока на 6 % возрастает количество гранул с трещинами. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.

**TULSION® A-23** – сильноосновный анионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры).

На рисунке 7 приведены снимки гранул анионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

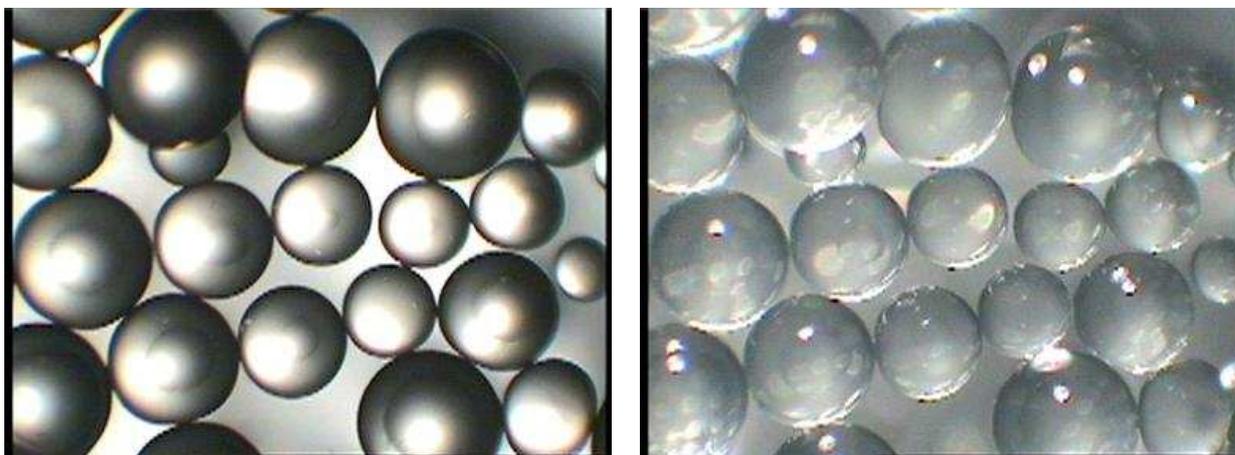


Рисунок 7. Внешний вид гранул **TULSION® A-23**

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет зерен светло-желтый, гранулы прозрачные, сферичные.

Образец показывает высокую динамическую обменную и низкий расход воды на отмывку. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.

**TULSION® A-2 X MP** – слабоосновный анионит (сополимер стирола и ДВБ, макропористой структуры).

На рисунке 8 приведены снимки гранул анионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

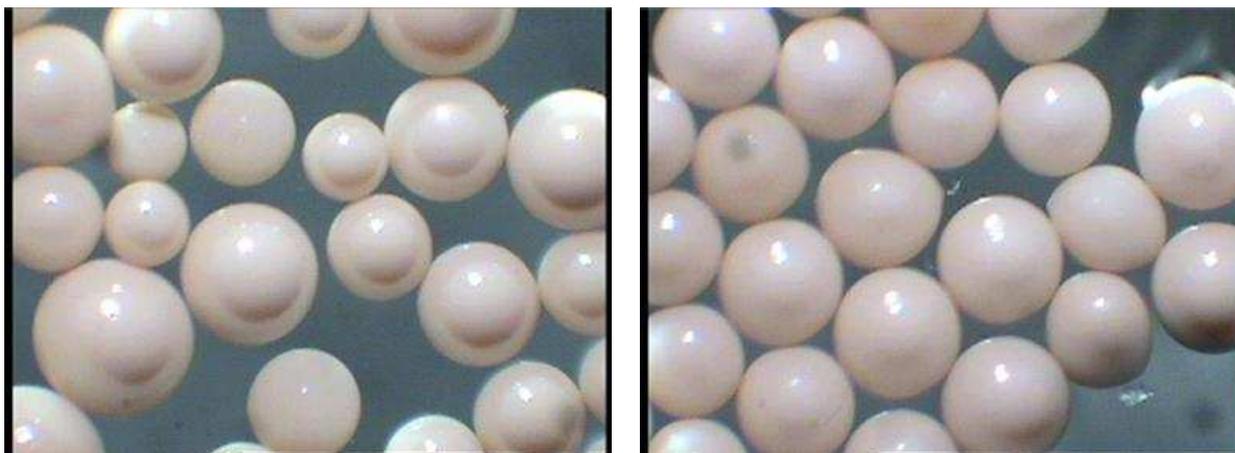


Рисунок 8. Внешний вид гранул TULSION® A-2 X MP

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет гранул молочно-белый, гранулы непрозрачные, сферичные.

В испытаниях анионит показал высокую динамическую обменную емкость, высокую осмотическую стабильность и механическую прочность. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.

**TULSION® A-10 X MP** – слабоосновный анионит (акриловый сополимер, макропористой структуры).

На рисунке 9 приведены снимки гранул анионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

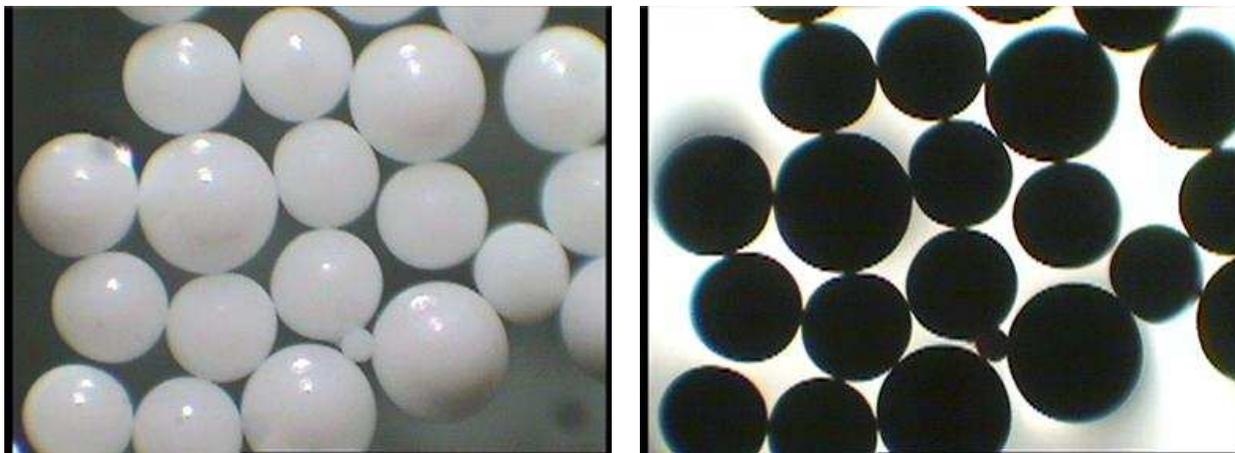


Рисунок 9. Внешний вид гранул TULSION® A-10 X MP



В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет гранул молочно-белый, гранулы непрозрачные, сферичные.

В испытаниях анионит показал высокую динамическую обменную емкость, высокую осмотическую стабильность. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.

**TULSION® A-20 X Gel** – слабоосновный анионит (акриловый сополимер, гелевой структуры).

На рисунке 10 приведены снимки гранул анионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

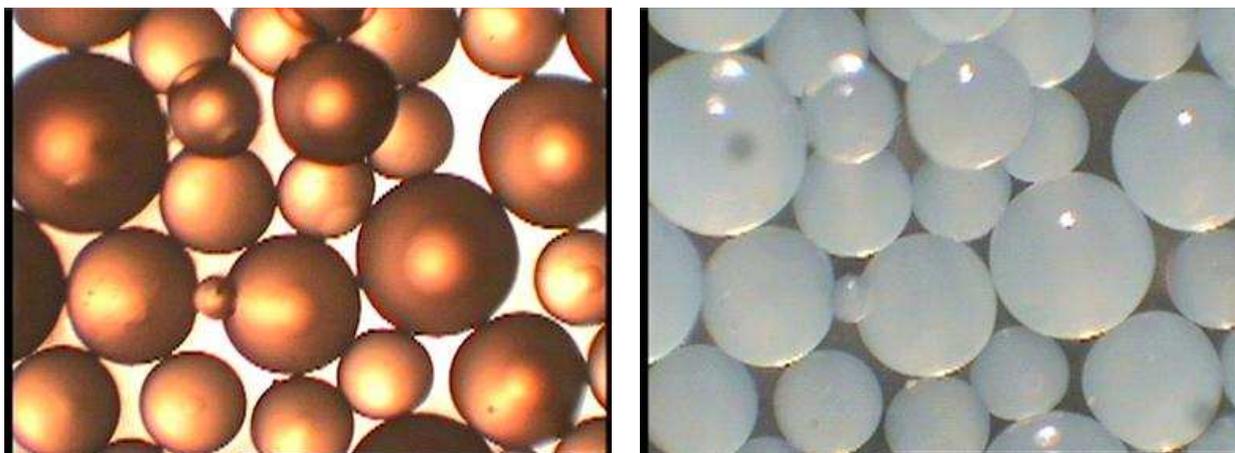


Рисунок 10. Внешний вид гранул **TULSION® A-20 X Gel**

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет гранул молочно-белый, гранулы непрозрачные, слегка опалесцирующие, сферичные.

В испытаниях анионит показал высокую динамическую и полную статическую обменную емкость. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.



**TULSION®-T-42 UPS** – сильнокислотный катионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры, монодисперсный).

На рисунке 11 приведены снимки гранул катионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

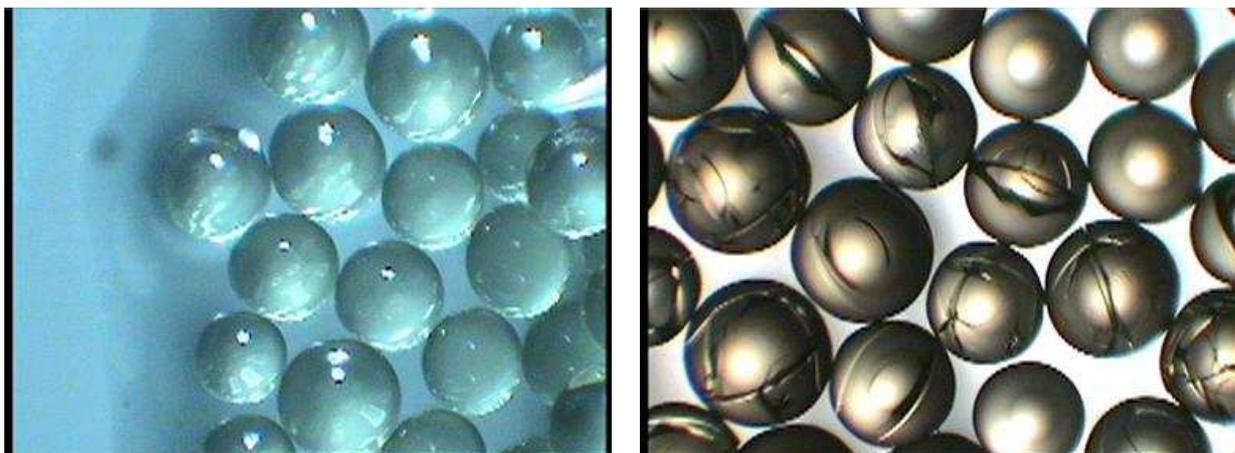


Рисунок 11. Внешний вид гранул **TULSION®-T-42 UPS**

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет зерен светло-желтый, гранулы прозрачные, сферичные.

Образец показывает высокую динамическую обменную емкость и полную статическую обменную емкость на уровне аналогов, низкий расход воды на отмывку. В составе образца присутствуют гранулы с механической прочностью менее 200 г/гранулу. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.

**TULSION®-T-52 UPS** – сильнокислотный катионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры, монодисперсный).

На рисунке 12 приведены снимки гранул катионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

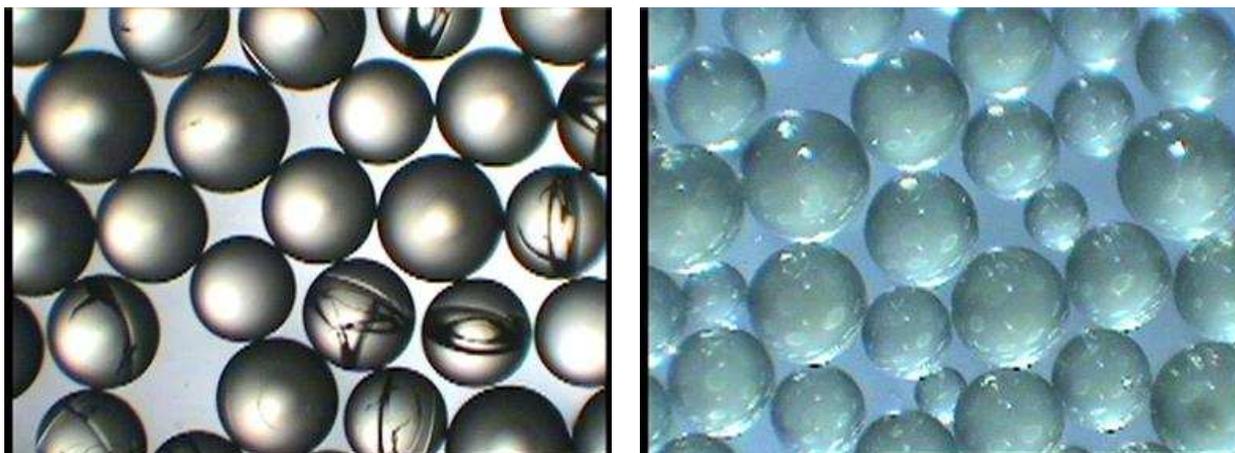


Рисунок 12. Внешний вид гранул TULSION®-T-52 UPS

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет зерен светло-желтый, гранулы прозрачные, сферичные.

Образец показывает динамическую и полную статическую обменную емкость на уровне аналогов, низкий расход воды на отмывку, высокую механическую прочность. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.

**TULSION® A-23 UPS** – сильноосновный анионит (сополимер стирола и ДВБ, гелевой структуры, монодисперсный).

На рисунке 13 приведены снимки гранул анионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

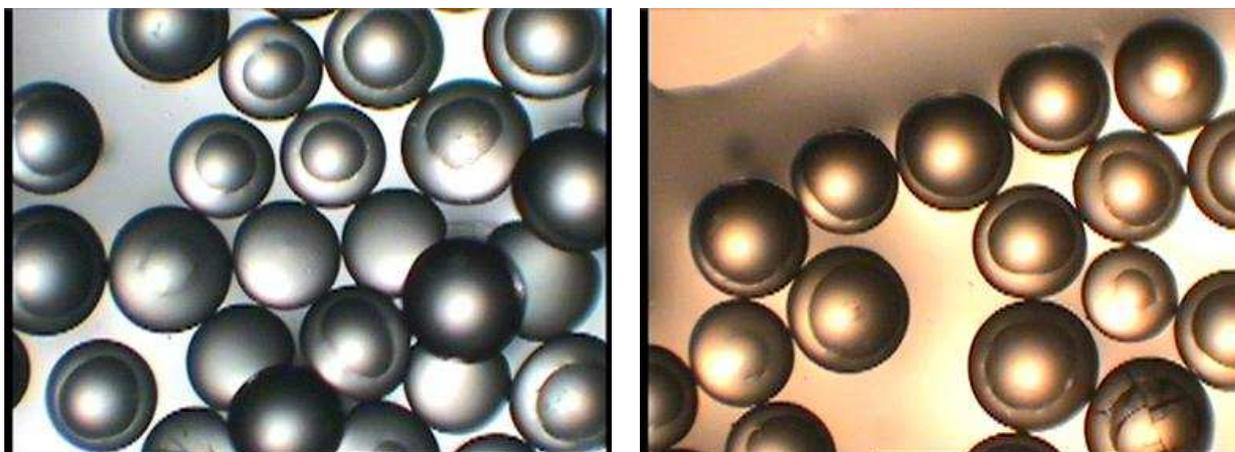


Рисунок 13. Внешний вид гранул TULSION® A-23 UPS



В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет зерен светло-желтый, гранулы прозрачные, сферичные.

Образец показывает высокую динамическую обменную емкость, низкий расход воды на отмывку и высокую механическую прочность. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.

**TULSION® A-2 X MP UPS** – слабоосновный анионит (сополимер стирола и ДВБ, макропористой структуры, монодисперсный).

На рисунке 14 приведены снимки гранул анионита. Внешний вид оценивался визуальным методом с использованием микроскопа micros MicroZoom 1150 (Vision CAM V 300).

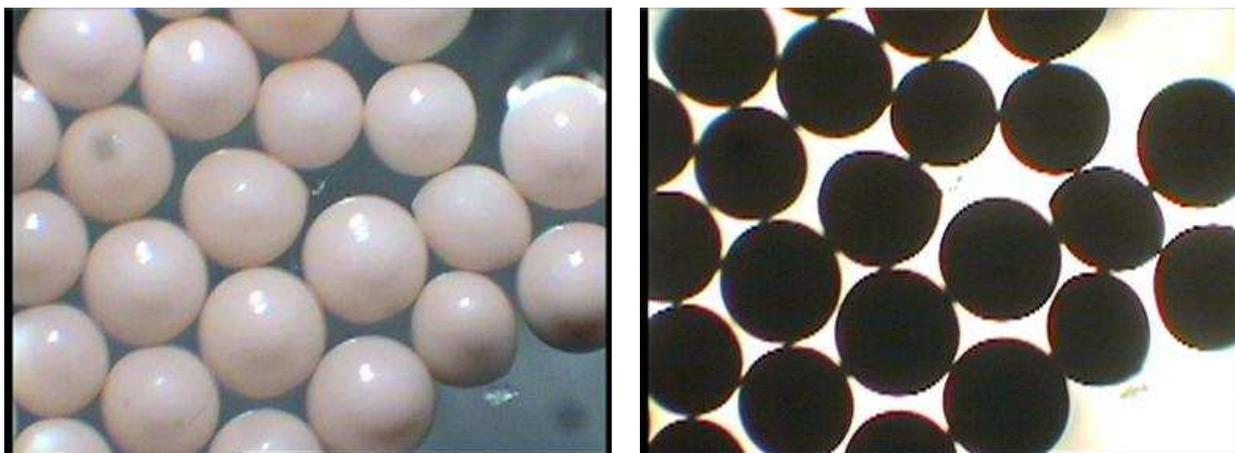


Рисунок 14. Внешний вид гранул **TULSION® A-2 X MP UPS**

В составе образца посторонних включений не обнаруживается, цвет гранул молочно-белый, гранулы непрозрачные, сферичные.

В испытаниях анионит показал высокую динамическую и полную статическую обменную емкость, высокую осмотическую стабильность и механическую прочность. Остальные показатели соответствуют допустимым значениям.



## ВЫВОДЫ

1. Результаты проведенных испытаний показывают, что уровень качества образцов **TULSION®T-42, TULSION®T-50, TULSION®T-52, TULSION®CXO-12MP, TULSION®CXO-12 Gel, TULSION®A-21, TULSION®A-23, TULSION®A-2 X MP, TULSION®A-10 X MP, TULSION®A-20 X Gel, TULSION®T-42 UPS, TULSION®T-52 UPS, TULSION®A-23 UPS, TULSION®A-2 X MP UPS** полностью соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005, ГОСТ 20301 и ГОСТ 20298 и не уступает аналогам, представленным на российском рынке.

2. На основании проведенных испытаний можно судить о высоком качестве смол марки **TULSION®**. Испытанные образцы будут внесены в переиздание СТО ВТИ 37.002-2005 "Основные требования к применению ионитов на ВПУ ТЭС. Технологические рекомендации по диагностике их качества и выбору".



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца сильнокислотного катионита **TULSION® T-42**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20298	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	400	526	400	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	3,0	–	–	–
Количество целых гранул, %	99,6	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	100	94,5	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	99,6/99,6 0,4/0,6 0,4/0,4	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм	0,315-1,25	0,315-1,25	0,315-1,25	ГОСТ 10900
Объемная доля рабочей фракции, %	99,5	95	98	
Коэффициент однородности	1,68	1,7	не более 1,7	
Эффективный размер зерна, мм	0,5	0,4-0,55	–	
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое	469	–	не нормируется	–
минимальное	150	–	не нормируется	
максимальное	1350	–	не нормируется	
Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	10	–	не нормируется	

Качество образца сильнокислотного катионита **TULSION® T-42** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20298.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца сильнокислотного катионита **TULSION®T-50**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20298	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	440	526	400	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	2,0	–	–	–
Количество целых гранул, %	99,8	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	99,8	94,5	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	99,8/99,6 0,2/20,8 0,2/0,4	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм Объемная доля рабочей фракции, % Коэффициент однородности Эффективный размер зерна, мм	0,4-0,8 100 1,31 0,55	0,315-1,25 95 1,7 0,4-0,55	0,315-1,25 98 не более 1,7 –	ГОСТ 10900
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое минимальное максимальное Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	579 210 1460 –	– – – –	не нормируется не нормируется не нормируется не нормируется	–
ПСОЕ, мг-экв/см <sup>3</sup>	1,85	1,8	–	ГОСТ 20255.1
Влагосодержание, %	51,35	48-58	–	ГОСТ 10898.1

Качество образца сильнокислотного катионита **TULSION®T-50** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20298.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца сильнокислотного катионита **TULSION®T-52**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20298	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	434	526	400	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	3,0	–	–	–
Количество целых гранул, %	99,8	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	99,8	94,5	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	99,8/99,6 0,2/0,2 0,2/0,4	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм Объемная доля рабочей фракции, % Коэффициент однородности Эффективный размер зерна, мм	0,4-1,0 100 1,44 0,51	0,315-1,25 95 1,7 0,4-0,55	0,315-1,25 98 не более 1,7 –	ГОСТ 10900
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое минимальное максимальное Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	562 180 1400 5	– – – –	не нормируется не нормируется не нормируется не нормируется	–
ПСОЕ, мг-экв/см <sup>3</sup>	2,05	1,8	–	ГОСТ 20255.1
Влагосодержание, %	49,08	48-58	–	ГОСТ 10898.1

Качество образца сильнокислотного катионита **TULSION®T-52** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20298.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца карбоксильного катионита **TULSION®СХО-12МР**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20298	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	1170	–	–	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	6,0	–	–	–
Количество целых гранул, %	100	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	99,6	75	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	100/99,6 0/0 0/0,4	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм	0,315-1,25	0,315-1,6	0,315-1,25	ГОСТ 10900
Объемная доля рабочей фракции, %	98,5	95	98	
Коэффициент однородности	1,6	2,5	не более 1,8	
Эффективный размер зерна, мм	0,45	0,6	–	
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое минимальное максимальное	865 650 1100	– – –	не нормируется не нормируется не нормируется	–
Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	–	–	не нормируется	
ПСОЕ, мг-экв/см <sup>3</sup>	4,05	3,5	–	ГОСТ 20255.1
Влагосодержание, %	48,32	65-75	–	ГОСТ 10898.1

Качество образца карбоксильного катионита **TULSION®СХО-12МР** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20298.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца карбоксильного катионита **TULSION®CXO-12 Gel**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20298	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	800	–	–	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	5,0	–	–	–
Количество целых гранул, %	100	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	100	75	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	100/100 0/0 0/0	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм Объемная доля рабочей фракции, % Коэффициент однородности Эффективный размер зерна, мм	0,315-1,25 98 1,35 0,45	0,315-1,6 95 2,5 0,6	0,315-1,25 98 не более 1,8 –	ГОСТ 10900
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое минимальное максимальное Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	950 770 1140 –	– – – –	не нормируется не нормируется не нормируется не нормируется	–
ПСОЕ, мг-экв/см <sup>3</sup>	4,3	3,5	–	ГОСТ 20255.1
Влагосодержание, %	46,53	65-75	–	ГОСТ 10898.1

Качество образца карбоксильного катионита **TULSION®CXO-12 Gel** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20298.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца сильноосновного анионита **TULSION® A-21**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20301 (сорт первый)	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	870	690	600	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	3,0	–	–	–
Количество целых гранул, %	99,8	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	99,0	85	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	99,8/98,8 0,2/6,2 0,2/1,2	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм Объемная доля рабочей фракции, % Коэффициент однородности Эффективный размер зерна, мм	0,4-0,8 100 1,3 0,58	0,315-1,25 93 не более 1,8 не более 0,6	0,315-1,25 98 не более 1,7 –	ГОСТ 10900
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое минимальное максимальное Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	803 350 1300 0	– – – –	не нормируется не нормируется не нормируется не нормируется	–
ПСОЕ, мг-экв/см <sup>3</sup>	1,00	1,00	–	ГОСТ 20255.1
Влагосодержание, %	49,28	35-50	–	ГОСТ 10898.1

Качество образца сильноосновного анионита **TULSION® A-21** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20301.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца сильноосновного анионита **TULSION®A-23**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20301 (сорт первый)	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	860	690	600	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	4,0	–	–	–
Количество целых гранул, %	99,2	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	98,8	85	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	99,2/98,0 0,6/15,4 0,8/2,0	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм	0,4-1,0	0,315-1,25	0,315-1,25	ГОСТ 10900
Объемная доля рабочей фракции, %	100	93	98	
Коэффициент однородности	1,43	не более 1,8	не более 1,7	
Эффективный размер зерна, мм	0,6	не более 0,6	–	
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое минимальное максимальное	580 300 900	– – –	не нормируется не нормируется не нормируется	–
Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	0	–	не нормируется	

Качество образца сильноосновного анионита **TULSION®A-23** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20301.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца слабоосновного анионита **TULSION® A-2 X MP**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20301	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	1080	–	900*	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	4,5	–	–	–
Количество целых гранул, %	99,2	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	99,6	95**	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	99,2/98,8 0/0 0,8/1,2	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм	0,315-1,0	0,315-1,25**	0,315-1,25	ГОСТ 10900
Объемная доля рабочей фракции, %	99,5	92**	98	
Коэффициент однородности	1,62	–	не более 1,7	
Эффективный размер зерна, мм	0,53	–	–	
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое	814	–	не нормируется	–
минимальное	430	–	не нормируется	
максимальное	1500	–	не нормируется	
Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	0	–	не нормируется	

\* – для слабоосновных анионитов (в ОН-форме) – по раствору HCl;

\*\* – для анионитов полимеризационного типа с макропористой структурой.

Качество образца слабоосновного анионита **TULSION® A-2 X MP** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20301.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца слабоосновного анионита **TULSION® A-10 X MP**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20301	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	1700	–	900*	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	21,0	–	–	–
Количество целых гранул, %	99,6	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	100	95**	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	99,6/99,6 0/0 0,4/0,4	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм	0,315-1,25	0,315-1,25**	0,315-1,25	ГОСТ 10900
Объемная доля рабочей фракции, %	98,0	92**	98	
Коэффициент однородности	1,54	–	не более 1,7	
Эффективный размер зерна, мм	0,5	–	–	
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое	454	–	не нормируется	–
минимальное	300	–	не нормируется	
максимальное	600	–	не нормируется	
Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	0	–	не нормируется	

\* – для слабоосновных анионитов (в ОН-форме) – по раствору HCl;

\*\* – для анионитов полимеризационного типа с макропористой структурой.

Качество образца слабоосновного анионита **TULSION® A-10 X MP** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20301.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца слабоосновного анионита **TULSION® A-20 X Gel**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20301	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	1145	–	900*	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	9,0	–	–	–
Количество целых гранул, %	100	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	100	95**	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	100/100 1,0/4,0 0/0	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм Объемная доля рабочей фракции, % Коэффициент однородности Эффективный размер зерна, мм	0,4-1,0 99,5 1,52 0,62	0,315-1,25** 92** – –	0,315-1,25 98 не более 1,7 –	ГОСТ 10900
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое минимальное максимальное Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	494 330 630 0	– – – –	не нормируется не нормируется не нормируется не нормируется	–
ПСОЕ, мг-экв/см <sup>3</sup>	1,66	1,0	–	ГОСТ 20255.1
Влагосодержание, %	48,4	35-60	–	ГОСТ 10898.1

\* – для слабоосновных анионитов (в ОН-форме) – по раствору HCl;

\*\* – для анионитов полимеризационного типа с макропористой структурой.

Качество образца слабоосновного анионита **TULSION® A-20 X Gel** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20301.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца сильнокислотного катионита **TULSION® T-42 UPS**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20298	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	450	526	400	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	2,5	–	–	–
Количество целых гранул, %	99,8	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	99,6	94,5	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	99,8/99,6 4,8/23,8 0,2/0,4	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм Объемная доля рабочей фракции, % Коэффициент однородности Эффективный размер зерна, мм	0,4-0,8 99,5 1,27 0,515	0,315-1,25 95 1,7 0,4-0,55	0,315-1,25 98 не более 1,7 –	ГОСТ 10900
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое минимальное максимальное Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	434 80 810 10	– – – –	не нормируется не нормируется не нормируется не нормируется	–
ПСОЕ, мг-экв/см <sup>3</sup>	1,89	1,8	–	ГОСТ 20255.1
Влагосодержание, %	49,97	48-58	–	ГОСТ 10898.1

Качество образца сильнокислотного катионита **TULSION® T-42 UPS** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20298.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца сильнокислотного катионита **TULSION® T-52 UPS**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20298	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	415	526	400	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	2,5	–	–	–
Количество целых гранул, %	100	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	99,8	94,5	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	100/99,8 0,4/15,0 0/0,2	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм Объемная доля рабочей фракции, % Коэффициент однородности Эффективный размер зерна, мм	0,4-0,8 100 1,27 0,51	0,315-1,25 95 1,7 0,4-0,55	0,315-1,25 98 не более 1,7 –	ГОСТ 10900
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое минимальное максимальное Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	534 220 1100 –	– – – –	не нормируется не нормируется не нормируется не нормируется	–
ПСОЕ, мг-экв/см <sup>3</sup>	2,0	1,8	–	ГОСТ 20255.1
Влагосодержание, %	48,17	48-58	–	ГОСТ 10898.1

Качество образца сильнокислотного катионита **TULSION® T-52 UPS** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20298.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.  
экспертизы качества образца сильноосновного анионита **TULSION® A-23 UPS**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20301 (сорт первый)	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	860	690	600	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	4,0	–	–	–
Количество целых гранул, %	100	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	100	85	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	100/100 0/2,8 0/0	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм	0,4-0,8	0,315-1,25	0,315-1,25	ГОСТ 10900
Объемная доля рабочей фракции, %	100	93	98	
Коэффициент однородности	1,22	не более 1,8	не более 1,7	
Эффективный размер зерна, мм	0,59	не более 0,6	–	
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое минимальное максимальное	815 400 1200	– – –	не нормируется не нормируется не нормируется	–
Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	0	–	не нормируется	
ПСОЕ, мг-экв/см <sup>3</sup>	1,00	1,00	–	ГОСТ 20255.1
Влагосодержание, %	49,22	35-50	–	ГОСТ 10898.1

Качество образца сильноосновного анионита **TULSION® A-23 UPS** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20301.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ВТИ)**

Протокол от 17 августа 2010 г.

экспертизы качества образца слабоосновного анионита **TULSION® A-2 X MP UPS**

Наименование показателя	Результаты испытания	Норма ГОСТ 20301	Норма СТО-ВТИ 37.002-2005	Метод испытания
ДОЕ, мг-экв/дм <sup>3</sup>	1000	–	900*	ГОСТ 20255.2
Удельный расход воды на отмывку, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup>	3,5	–	–	–
Количество целых гранул, %	98,2	–	90	ГОСТ 17338
Осмотическая стабильность, %	98,8	95**	98	
Количество гранул, %, до / после осмотического шока: целые с трещинами осколки	98,2/97,0 0,4/0,4 1,8/3,0	– – –	90/– не нормируется 10/–	
Гранулометрический состав: Размер зёрен, мм Объемная доля рабочей фракции, % Коэффициент однородности Эффективный размер зерна, мм	0,5-0,8 100 1,27 0,63	0,315-1,25** 92** – –	0,315-1,25 98 не более 1,7 –	ГОСТ 10900
Усилие на разрушение гранулы по Чатиллону, г/гранула усреднённое минимальное максимальное Кол-во гранул, % с усилием менее 200 г/гранула	840 540 1400 0	– – – –	не нормируется не нормируется не нормируется не нормируется	–
ПСОЕ, мг-экв/см <sup>3</sup>	1,51	1,0	–	ГОСТ 20255.1
Влагосодержание, %	49,93	35-60	–	ГОСТ 10898.1

\* – для слабоосновных анионитов (в ОН-форме) – по раствору HCl;

\*\* – для анионитов полимеризационного типа с макропористой структурой.

Качество образца слабоосновного анионита **TULSION® A-2 X MP UPS** соответствует требованиям СТО ВТИ 37.002-2005 и ГОСТ 20301.

Заведующий лабораторией

А.Н. Игнашин