

Общество с ограниченной ответственностью  
«СибМашПолимер»

ТН ВЭД: 3925 10 000 0

Утверждаю

Директор

ООО «СибМашПолимер»

Б. П. Кицов

«21» марта 2016 г.



**ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

Оборудование химическое:

емкости, резервуары, аппараты емкостные из полимерных материалов

**ОХ.3915.0001.2014 ОБ**

Новосибирск, 2016 г.

## Содержание

1	Описание оборудования. Основные параметры и характеристики. . .	3
2	Общие принципы обеспечения безопасности . . . . .	3
3	Анализ риска . . . . .	5
4	Требования к персоналу. . . . .	12
5	Требования безопасности при транспортировке и хранении. . . . .	13
6	Требования безопасности при установке. . . . .	14
7	Требования безопасности при вводе в эксплуатацию и эксплуата- ции. . . . .	14
8	Техническое обслуживание и текущий ремонт. . . . .	16
9	Требования к управлению охраны окружающей среды при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации. . . . .	16
10	Требования к сбору и анализу информации по безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации. . . . .	17
11	Требования к управлению качеством для обеспечения безопасно- сти при эксплуатации . . . . .	17
	Лист регистрации изменений . . . . .	19

ОХ.3615.0001.2016 ОБ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.					<b>ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	Лит.	Лист	Листов
Провер.							2	34
Реценз						ООО «СибМашПолимер»		
Н. контр.								
Утвердл.								



## 1 Описание оборудования. Основные параметры и характеристики

Код ТН ВЭД: 3925 10 000 0.

**Наименование:** оборудование химическое с маркировкой «СибМашПолимер» - емкости, резервуары, аппараты емкостные из полимерных материалов.

Настоящее обоснование безопасности распространяется на оборудование химическое с маркировкой «СибМашПолимер»: емкости, резервуары, аппараты емкостные из полимерных материалов (далее – оборудование), производства ООО «СибМашПолимер» (Российская Федерация).

Основные технические характеристики оборудования приведены в эксплуатационной документации.

## 2 Общие принципы обеспечения безопасности

На стадии проектирования оборудования идентифицированы возможные виды опасности на стадиях жизненного цикла, а также проведены исследования с целью определения показателей риска.

В целях обеспечения надежной работы в течение назначенного срока службы материалы, применяемые для изготовления оборудования, выбирались с учетом заданных условий эксплуатации (расчетное давление, минимальная отрицательная и максимальная расчетная температуры), состава и характера среды (взрывоопасность, токсичность и др.) и влияния температуры окружающего воздуха.

Прокладки и прокладочные материалы в целях безопасности выбирались в зависимости от рабочей среды и ее рабочих параметров, в соответствии с проектной и нормативно-технической документацией.

Оборудование подвергается испытаниям (приемо-сдаточным и периодическим), в соответствии с техническими требованиями.

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

Для идентифицированных видов опасностей при проектировании проводилась оценка риска в соответствии с ГОСТ 27.310-95 «Анализ видов, последствий критичности отказов».

Инструкция по эксплуатации включает:

- правила безопасности и предостережения;
- указания по техническому обслуживанию оборудования;
- указания по использованию оборудования и меры по обеспечению безопасности, которые необходимо соблюдать при его эксплуатации;
- перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии;
- указания по выводу из эксплуатации и утилизации.

Конструкция оборудования обеспечивает:

- удобство присоединения к коммуникациям;
- безопасность пользователя при эксплуатации с соблюдением требований, предусмотренных эксплуатационной документацией;
- устойчивость и прочность от воздействующих факторов при рабочих режимах эксплуатации.

Основные меры обеспечения безопасности оборудования определены его конструкцией, при этом, в целях обеспечения безопасности, обеспечивается возможность его полного опорожнения, очистки, промывки, продувки и ремонта.

Оборудование выдерживает усилия и напряжения, которым оно подвергается при эксплуатации.

Долговечность материалов, применяемых при изготовлении оборудования, соответствует условиям предусмотренной эксплуатации, учитывает появление опасности, связанной с явлениями усталости, старения и износа.

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4



Техническое обслуживание оборудования не несет опасности для обслуживающего персонала, в заданных условиях эксплуатации и при соблюдении правил технического обслуживания, указанных в инструкции по эксплуатации.

Установленные при проектировании оборудования показатели надежности позволяют сохранять параметры и характеристики в течение назначенного срока эксплуатации.

Безопасность оборудования обеспечивается путем соблюдения при проектировании и производстве требований безопасности, указанных в Приложении 1, 2 ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

Оценка прочности оборудования, производимая при его проектировании, основывается на методах, приведенных в нормах расчета на прочность, а также на основании рассмотрения предельных состояний и механики разрушения. При проектировании был проведен анализ напряженно-деформированного состояния.

### 3 Анализ риска

Оценка риска оборудования проводилась с учетом положений Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», а также:

1. ГОСТ Р 51901.11 – 2005 (МЭК 61882:2001) «Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем»;
2. ГОСТ 27.310-95 «Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения»;
3. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство».

#### 3.1 Цель оценки риска

Анализ риска выполняется в следующих целях:

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			5



– показать, что при проектировании предприняты все возможные меры по снижению уровня риска применения оборудования на всех стадиях жизненного цикла;

– показать, что все виды опасностей, связанные с применением оборудования, идентифицированы;

– показать, что требования Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» выполнены, а риски, связанные с эксплуатацией оборудования, были учтены;

– показать, что уровень риска эксплуатации оборудования приемлемый;

– основываясь на результатах оценки риска, определить исчерпывающие меры и ограничения, направленные на снижение уровня риска.

### 3.2 Предварительный анализ риска

Анализ риска оборудования проведен методом анализа видов последствий и критичности отказов (АВПКО) в соответствии с требованиями ГОСТ 27.310-95 «Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения».

В рамках проведенной оценки риска учитывались факторы и виды опасностей в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

В рамках АВПКО приведены характеристики частот отказов, их последствий, а также характеристики вероятностей несвоевременного обнаружения отказов.

Критичность отказов определялась в соответствии с ГОСТ 27.310-95 «Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения».

Критичность отказа рассчитывается по следующей формуле:

$$C = B_1 \times B_2 \times B_3, \text{ где:}$$

–  $B_1$  – оценка вероятности отказа;

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6



–  $B_2$  – оценка последствий отказа;

–  $B_3$  – оценка вероятности несвоевременного выявления отказа.

Сомножители  $B_1, B_2, B_3$  оцениваются в баллах с использованием таблицы 1, 2, 3 соответственно.

Таблица 1 - Оценки вероятностей отказов в баллах  $B_1$

Виды отказов по вероятности возникновения за время эксплуатации	Ожидаемая вероятность отказов, оцененная расчетом или экспериментальным путем	Оценка вероятности отказа в баллах $B_1$
Отказ практически невероятен	Менее 0,00005	1
Очень низкая вероятность отказа	От 0,00005 до 0,001	2
Низкая вероятность отказа	От 0,001 до 0,005	3
Умеренная вероятность отказа	От 0,005 до 0,01	4
Отказы возможны, но при испытаниях или в эксплуатации аналогичных видов машин и оборудования не наблюдались	От 0,001 до 0,005	5
Отказы возможны, наблюдались при испытаниях и в эксплуатации аналогичных видов машин и оборудования	От 0,001 до 0,005	6
Отказы вполне вероятны	От 0,005 до 0,01	7
Высокая вероятность отказов	От 0,01 до 0,10	8
Вероятны повторные отказы	Более 0,11	10

Таблица 2 - Оценка последствий отказов<sub>2</sub>

Описание последствий отказов	Оценка последствий в баллах $B_2$
Последствия отказа незначительны	1
Низкий уровень последствий отказа	2-3
Существенный уровень последствий отказа	4-6
Высокий уровень последствий	7-8
Очень высокий уровень последствий	9-10

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

Таблица 3 – Оценка вероятности несвоевременного выявления отказа В<sub>3</sub>

Виды отказов по вероятности несвоевременного выявления	Вероятность несвоевременного выявления отказа, оцененная расчетным или экспертным путем	Оценка вероятности в баллах В <sub>3</sub>
Очень низкая вероятность несвоевременного выявления отказа	Более 0,95	1
Низкая вероятность несвоевременного выявления отказа	От 0,95 до 0,85	2-3
Умеренная вероятность несвоевременного выявления отказа	От 0,85 до 0,45	4-6
Высокая вероятность несвоевременного выявления отказа	От 0,45 до 0,25	7-8
Очень высокая вероятность несвоевременного выявления отказа	Менее 0,25	9-10

При проектировании приняты следующие уровни риска:

- 0-40 – незначительный уровень риска;
- 41-70 – умеренный уровень риска;
- 71-100 – высокий уровень риска;
- 101-120 – очень высокий уровень риска;
- более 121 – недопустимый уровень риска.

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8



Таблица 4 – Анализ видов последствий и критичности отказов

ИС (отказы оборудования, ошибки персонала)	Характеристика частоты отказа $B_1$	Значение $B_1$	Последствия отказа $B_2$	Значение $B_2$	Характеристика вероятности выявления от-каза $B_3$	Значение $B_3$	Критичность отказа (С) ( $C = B_1 * B_2 * B_3$ )	Уровень риска
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Усталостный износ материала	Низкая вероятность возникновения события	3	Невозможность использования оборудования по назначению	9	Низкая вероятность не-своевременного выявления	3	81	Высокий
Эксплуатация в условиях, не-предусмотренных конструкцией	Умеренная вероятность возникновения события	4	Снижение качественных показателей, выход из строя, авария	9	Низкая вероятность не-своевременного выявления	3	108	Очень высокий
Наличие источника возгорания (при использовании пожаро-взрывоопасной среды)	Низкая вероятность возникновения события	3	Воспламенение газа, взрыв, авария	10	Умеренная вероятность несвоевременного выявления	4	120	Очень высокий

Таблица 4 – Анализ видов последствий и критичности отказов. Продолжение

ИС (отказы оборудования, ошибки персонала)	Характеристика частоты отказа $V_1$	Значение $V_1$	Последствия отказа $V_2$	Значение $V_2$	Характеристика вероятности выявления от-каза $V_3$	Значение $V_3$	Критичность отказа (С) ( $C = V_1 * V_2 * V_3$ )	Уровень риска
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Нарушение правил транспортировки и хранения	Умеренная вероятность возникновения события	4	Риск создания аварийной ситуации	8	Низкая вероятность своевременного выявления	3	96	Высокий
Неисполнение ответственными сотрудниками установленных в инструкции по эксплуатации требований	Умеренная вероятность возникновения события	4	Неисполнение установленных инструкцией по эксплуатации требований приводит к неопределенным рискам	10	Низкая вероятность своевременного выявления	3	120	Очень высокий



Остаточный риск эксплуатации, ремонта, обслуживания, ввода в эксплуатацию оборудования связан с:

- несоблюдением персоналом требований инструкции по эксплуатации;
- несвоевременным или неправильным техническим обслуживанием;
- токсическим и раздражающим действием технологической среды.

Для снижения показателей остаточного риска установлены требования к безопасной эксплуатации, меры и ограничения использования, требования к пользователю, требования к процедуре ввода в эксплуатацию.

Рекомендации по снижению уровня риска:

- информирование персонала об опасных элементах конструкции;
- подготовка и обучение персонала с учетом результатов оценки критичности элементов;
- контроль состояния оборудования;
- контроль действий персонала;
- запрет доступа посторонних лиц к оборудованию;
- повышенный контроль состояния критичных элементов;
- контроль физического износа, механических повреждений;
- выделенные зоны для курения персонала, находящиеся на расстоянии от оборудования;
- своевременный осмотр и функциональная проверка;
- использование оборудования только по назначению.

Действия, предупреждающие возникновение аварийных и опасных ситуаций и травмирование пользователей:

- поддержание оборудования в исправном состоянии;
- неукоснительное следование требованиям инструкции по эксплуатации в части техники безопасности и правил работы.

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			11



После окончания полного срока службы оборудования, его дальнейшая эксплуатация возможна только после проведения работ по продлению срока безопасности эксплуатации изделия с оценкой соответствия.

#### 4 Требования к персоналу

Персонал, ответственный за эксплуатацию и обслуживание оборудования должен иметь соответствующую квалификацию. Руководство предприятия должно надлежащим образом установить пределы ответственности оперативного персонала.

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, он должен пройти обучение и инструктаж.

К эксплуатации и обслуживанию допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение безопасным методам работы, изучившие инструкцию по эксплуатации и требования настоящего обоснования безопасности, руководящие технические материалы и результаты анализа риска.

Персонал должен знать:

- технические характеристики оборудования;
- значение предельных нагрузок, отказ которых может повлечь за собой опасность;
- порядок действий, в случае возникновения аварийной ситуации;
- возможные неисправности и методы их устранения;
- соответствующие должностные инструкции;
- особенности эксплуатации оборудования и технологической оснастки;
- методы и средства контроля параметров технологических процессов, в которых задействованы;
- правила техники безопасности и промышленной санитарии;
- основные средства предупреждения и тушения пожаров.

Персонал должен уметь предупреждать возникновение аварийных ситуаций при эксплуатации.

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12



Запрещается осуществлять эксплуатацию и работы по техническому обслуживанию оборудования будучи усталым или нездоровым, а также в условиях заторможенности реакции, вызванной употреблением медикаментозных препаратов. Категорически запрещается работа в алкогольном или наркотическом опьянении.

При выполнении работ в особо опасных условиях должен проводиться целевой инструктаж и выдаваться наряд-допуск.

При нарушении требований действующих норм, правил по охране труда, а также при изменении условий работы проводится внеплановый инструктаж.

На некоторых этапах работы может потребоваться помощь одного или нескольких помощников. В данных случаях такие лица должны быть соответствующим образом подготовлены и проинформированы.

## **5 Требования безопасности при транспортировке и хранении**

Оборудование следует транспортировать всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

При транспортировании, погрузке, выгрузке и хранении оборудования должна обеспечиваться их сохранность от повреждений, загрязнения и увлажнения. При погрузочно-разгрузочных работах должны быть соблюдены правила безопасности, установленные ГОСТ 12.3.009.

При транспортировании оборудование должно быть установлено так, чтобы исключить возможность их перемещения и качания в процессе транспортирования.

Между оборудованием должны быть проложены прокладки одинаковой толщины.

Условия хранения, транспортирования, а также погрузки и выгрузки оборудования должны обеспечивать их полную сохранность.

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
зм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13



## 6 Требования безопасности при установке

Оборудование должно устанавливаться в соответствии с применимыми чертежами, проектными техническими условиями, чертежами и указаниями поставщиков.

Упаковочные материалы и тара должны быть удалены с площадки и убраны немедленно после распаковки оборудования.

Необходимо предусмотреть достаточное свободное пространство вокруг оборудования для техобслуживания и ухода.

При установке воздействие внешних усилий и моментов на соединительные фланцы и само оборудование не допускается.

Упаковочный материал типа бумаги или пластика подвержен электростатическому заряду и может искрить при разгрузке. Перед транспортировкой во взрывозащищенную зону необходимо снять упаковочный материал.

Строповка оборудования должна производиться в соответствии со схемой строповки, указанной в паспорте оборудования.

Должен быть разработан план по охране здоровья, труда и окружающей среды.

Установка оборудования должна осуществляться стандартными средствами и инструментами.

Грузоподъемные средства должны быть выбраны в зависимости от места и условий установки оборудования.

При монтаже должны быть соблюдены все правила проведения такелажных работ.

## 7 Требования безопасности при вводе в эксплуатацию и эксплуатации

Нецелевая эксплуатация оборудования запрещена. Во время эксплуатации и технического обслуживания необходимо руководствоваться техникой безопасности и здравым смыслом.

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14



При организации технологического процесса должны соблюдаться требования Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

При применении оборудования в зонах, содержащих потенциально взрывоопасные среды, необходимо оценить пригодность для этого всех электрических и механических компонентов, работающих в этих зонах.

Необходимо не допускать утечек рабочей среды во избежание возникновения риска для безопасности персонала или окружающей среды. При этом необходимо соблюдать все надлежащие установленные нормы.

Применение при работе средств индивидуальной защиты является одним из основных условий минимизации риска для здоровья.

Необходимо принимать во внимание ограничения, касающиеся проектных характеристик оборудования и способов его эксплуатации. В противном случае возможно оказание такого влияния, которое будет представлять опасность для персонала и для окружающей среды, особенно, если они работают в потенциально взрывоопасной атмосфере.

В эксплуатирующей организации должны вести журнал, в который за подписью лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования, должны вносить сведения о выполненных ремонтных работах, не вызывающих необходимости внеочередного технического освидетельствования.

При эксплуатации рекомендуется организовывать и своевременно проводить техническое обслуживание, ремонт, диагностирование, периодические проверки и оценку безопасности, включая контроль технического состояния (обследование) по технологическим регламентам, принятым на объекте эксплуатации.

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15



## 8 Техническое обслуживание и текущий ремонт

Основное назначение технического обслуживания – предотвращение отказов оборудования, снижение рисков эксплуатации и безопасность.

Техническое обслуживание и проверки требуют специальных знаний, поэтому, они должны выполняться только квалифицированным персоналом. Они должны планироваться и выполняться средствами владельца с учетом рекомендаций изготовителя и практики.

Ежедневно должно проводиться наблюдение и визуальный контроль за состоянием оборудования.

Ненадлежащее техобслуживание и уход или несоблюдение правил техники безопасности могут привести к несчастным случаям или материальному ущербу.

Продление срока службы оборудования осуществляется в установленном порядке.

## 9 Требования к управлению охраны окружающей среды при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации

При эксплуатации должны соблюдаться требования нормативно-правовых документов в области охраны окружающей среды, проводиться мероприятия по охране земель, почв, водных объектов, растений, животных и других организмов от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.

При очистке и работах по техническому обслуживанию оборудования, обслуживающий персонал не должен допускать попадание загрязняющих веществ в почву или сточные воды. Материалы, загрязняющие окружающую среду, собираются, хранятся и транспортируются в надлежащих емкостях вплоть до осуществления утилизации в установленном порядке.

Утилизация производится в специализированной организации.

ОХ.3615.0001.2016 ОБ

Лист

16

Изм. Лист № докум. Подп. Дата



Оборудование перед отправкой на утилизацию (на вторичную переработку), после окончания срока службы, следует освободить от технологических сред по технологии владельца, обеспечивающей безопасное ведение работ, а также осуществить разборку и разделку с сортировкой металла по типам и маркам.

## **10 Требования к сбору и анализу информации по безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации**

Эксплуатирующая организация должна разработать стандарт предприятия по сбору и анализу информации об инцидентах и авариях оборудования, вызванных его выходом из строя, ошибках персонала.

Если в эксплуатирующей организации внедрена и функционирует система качества, то в рамках системы качества разрабатываются процессы для:

- обеспечения своевременного устранения системных ошибок, допущенных при проектировании, производстве, установке, эксплуатации, утилизации, разработке документации на оборудование (в случае обратной связи с изготовителем или проектировщиком);
- сбора информации по случаям причинения вреда жизни и здоровью, материальным ценностям, экологии и оценки их размера.

Обеспечение качества работ в эксплуатирующей организации определяет безопасное использование оборудования, возможность своевременного обслуживания и ремонта, а также обеспечение необходимой компетенции персонала.

## **11 Требования к управлению качеством для обеспечения безопасности при эксплуатации**

В организации, эксплуатирующей оборудование, должны быть разработаны и утверждены инструкции для ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования и ответственного за

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
						17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



осуществление производственного контроля за соблюдением требований безопасности при эксплуатации оборудования.

Организация, эксплуатирующая оборудование, должна выполнять комплекс мероприятий, включая систему технического обслуживания и ремонта, обеспечивающих содержание оборудования в исправном и безопасном состоянии.

Требования к управлению качеством должны отражаться в производственных инструкциях, соблюдение требований которых обеспечивает безопасное проведение работ, технологическую последовательность выполнения работ, методы и объемы проверки качества их выполнения.

При изменении технологического режима, технологических схем или конструкции ёмкостей оборудования, действующие инструкции должны пересматриваться и утверждаться до начала введения изменения.

Инструкции по безопасности труда должны быть разработаны на основании технологических регламентов или технологических инструкций, и с учетом требований производственной санитарии и соответствующих стандартов ССБТ.

					ОХ.3615.0001.2016 ОБ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18





Пронумеровано, пролито и скреплено печатью  
на 19 листах

Директор ЕНУ  
Кипов Б.П.

