

	<b>АО «ИК «Квантор»</b>	<b>ТК-01-2024</b>
	Подразделение - разработчик: Служба ИСМ	
<b>Разработал:</b>  Зам. директора по качеству АО «ИК «Квантор»  А.М. Сидоров 01.07.2024		<b>Утверждаю:</b>  Главный инженер АО «ИК «Квантор»  Д.Н. Пименов
для внутреннего пользования		стр. 1 из 9

Нефтепроводная Система КТК


## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

### КОНСЕРВАЦИЯ И УПАКОВКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

4АЗМП-5000/10000 УХЛ4

ТК-01-2024 rev-0

г. Уфа

	АО «ИК «Квантор»	ТК-01-2024
	стр. 2 из 9	

## 1 Область применения

Настоящая технологическая карта устанавливает требования к организации и проведению работ по консервации и упаковке асинхронных электродвигателей 4АЗМП 5000/10000 УХЛ4 на объекте эксплуатации электродвигателей.

## 2 Общие положения

2.1 Консервация электродвигателей проводится согласно требованиям Руководства по эксплуатации ИАЕЛ.528626.005-13РЭ и ГОСТ 9.014-78 «Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования».

2.2 Упаковка электродвигателей проводится согласно требованиям ГОСТ 23216-78 «Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний» и ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

2.3 Информация о параметрах и узлах электродвигателя, необходимая для выполнения работ:

- Габаритные размеры (Д\*Ш\*В) 3210\*1400\*1970;
- Масса двигателя – 10400 кг;
- Масса ротора – 2300 кг;
- Расчетный воздушный зазор (между статором и ротором) – около 0,55 мм;
- Внутренний диаметр подшипника – 160,4 мм;
- Электродвигатель демонтирован с фундаментной плиты;
- Диаметры фланцев, подвергаемых консервации: 140 мм («Слив масла», «Вход воздуха при продувке»), 150 мм («Выход воздуха при продувке»), 205 мм («Подача воды», «Слив воды»).

## 3 Консервация электродвигателя

3.1 Консервации подвергаются все непокрытые лакокрасочными материалами поверхности узлов электродвигателя из черных металлов, подшипников скольжения, а также электрические контакты: рабочий конец вала, рабочие шейки вала (под подшипники скольжения), вкладыши подшипников скольжения (за исключением неметаллической изоляционной шаровой поверхности), фланцы патрубков подачи масла в подшипниковые узлы, воздухоохладителя и другие фланцы для установки приборов, наконечники выводных концов обмотки статора и устройства заземления.

3.2 Консервация электродвигателей должна осуществляться в закрытом помещении, при температуре воздуха не ниже +5 °С и относительной влажности не более 80 %.

3.3 Порядок разборки подшипниковых узлов для консервации рабочих шеек вала и вкладышей подшипников (рисунок 1 ИАЕЛ.528626.005-13РЭ):

- 1). Слить рабочее масло из масляных камер подшипниковых узлов, открутив снизу сливную пробку;
- 2). Демонтировать лабиринтные уплотнения поз. 11;





**Примечание –** Лабиринтные уплотнения изготовлены из пластмассы (пресс-материал марки ДСВ-4П) и могут быть приклеены на герметик (эмаль или лак), поэтому необходимо соблюдать осторожность не допуская повреждений. Демонтировать лабиринтные уплотнения необходимо с помощью сапожного ножа, установив его между лабиринтным уплотнением и корпусом (нижняя половинка) или крышкой подшипника (верхняя половинка), постукивая легкими ударами молотка по тыльной стороне лезвия ножа до вхождения ножа (появления зазора) в сопряжение и перемещая нож по всей окружности лабиринтного уплотнения до тех пор, пока лабиринтное уплотнение не выйдет из установочного места. Вбивать нож в сопряжение следует на глубину не более 2-3 мм.

Таким способом демонтировать только лабиринтное уплотнение со стороны рабочего конца вала. Остальные лабиринтные уплотнения не демонтировать, так как они снимаются вместе с крышкой подшипника, предварительно демонтировав крепеж, которым соединяются половинки лабиринтного уплотнения.

3). Демонтировать заглушку поз. 31 с использованием сапожного ножа, методом, указанным выше;

4). Демонтировать крышки подшипников поз. 13;

5). Демонтировать верхние полувкладыши поз. 14;

6). Очистить от рабочего масла и других загрязнений с помощью ветоши, смоченной растворителем, шейки вала и верхние полувкладыши подшипников;

**Примечание –** При наличии коррозии на металлических частях, непокрытых лакокрасочными материалами, зачистить поверхность с помощью наждачной бумаги смоченной в индустриальном масле (например, И-12А или И-20А).

7). Нижние полувкладыши промыть, не снимая с подшипникового щита, путем налива растворителя в объеме 250-300 мл в сопряжение с валом и проворачиванием ротора вручную (не более 1 оборота вокруг оси налево, если смотреть со стороны рабочего конца вала);

### **ВНИМАНИЕ!**

Перед промывкой шейки ротора и нижнего полувкладыша установить емкость под патрубок маслосистемы и сливное отверстие масляной камеры подшипникового узла для слива загрязненного растворителя.

Трогать руками поверхности, подготовленные к нанесению консервационных материалов, запрещается.

**Консервационное масло наносить не позднее 2 часов с момента очистки поверхностей.**

Продуть сжатым воздухом сопряжение нижнего полувкладыша с валом ротора и другие поверхности, очищенные растворителем, до их полного высыхания.

8). Нанести малярной кистью консервационное масло К-17 на все металлические поверхности вкладышей подшипника (кроме изоляционной поверхности вкладыша) и рабочие шейки вала ротора. Масляная пленка должна покрывать всю обрабатываемую поверхность.

Толщина масляной пленки должна быть максимально возможной для фактической вязкости масла, т.е. наносить до начала стекания излишек масла с обрабатываемой поверхности.

Сплошность нанесенного консервационного состава контролируется визуально;

	<b>АО «ИК «Квантор»</b>	<b>ТК-01-2024</b>
	стр. 4 из 9	

9). Установить верхние полувкладыши, крышки подшипников, заглушку поз. 3 1, сливную пробку в картер подшипникового узла и лабиринтные уплотнения (поз.11), кроме лабиринтных уплотнений со стороны рабочего конца вала, которые уложить в ящик ЗИП.

3.4 Смазать консистентной смазкой ЦИАТИМ 201 шесть клемм выводов обмотки статора (после их демонтажа от изоляторов и трансформаторов тока) и устройства заземления, обернуть алюминиевой фольгой;

3.5 Проверить наличие оставшейся в воздухоохладителе воды, открутив сливную пробку. При необходимости слить воду. Продуть внутреннюю полость воздухоохладителя сжатым воздухом, установить заглушки на фланцевые соединения патрубков воздухоохладителя и закрутить сливную пробку;

3.6 Оформить акт о консервации электродвигателя. Срок сохраняемости законсервированных узлов 2 года, с момента оформления акта о консервации.

#### **4 Упаковка электродвигателя**

4.1 Упаковка электродвигателя обеспечивает сохранность качественных характеристик электродвигателей при условии соблюдения правил проведения погрузочно-разгрузочных работ, транспортировки и хранения.

Упаковка допускает хранение электродвигателя в условиях ОЖЗ по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды», которые допускают следующие условия:

- открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом,
- температуру воздуха от минус 50 до плюс 50 °С,
- среднегодовую относительную влажность воздуха 75 % при 15 °С,
- предельно допустимую относительную влажность воздуха 100 % при 25 °С.

4.2 Порядок установки фиксатора ротора (рисунок 2 ИАЕЛ.528626.005-13РЭ):


- 1). Отвернуть болты (поз. 45) с уплотняющей шайбой (поз. 46) и уложить в ящик ЗИП.
- 2). Ввернуть в крышки подшипников по две шпильки М16 (поз. 1) до упора в предварительно установленные стальные прокладки поз. 9 (лист 0,5 мм), зафиксировать положение каждой шпильки гайками М16 (поз. 2). Установленные шпильки должны обеспечивать фиксацию ротора от перемещений в радиальном направлении для исключения повреждений вкладышей подшипника при транспортировке.

3). Установить фиксатор поз. 7, соединив две половинки фиксатора болтами М10 (поз. 3) с гайкой М10 (поз. 4) и шайбой гровер (поз. 5) на валу. Закрепить фиксатор к корпусу подшипника болтами М10 (поз. 3) с шайбой гровер (поз. 5).

4.3 Порядок снятия навесных узлов электродвигателя для приведения к стандартным транспортным габаритам:

- 1). Демонтировать крышку коробки выводов. Отсоединить от изоляторов в коробке выводов выводные концы обмотки статора вместе с токоведущими шинами. Снять 3 изолятора из коробки выводов, не откручивая их от монтажной металлической полосы, обернуть изоляторы воздушно-пузырчатой пленкой и уложить в ящик ЗИП.



	<b>АО «ИК «Квантор»</b>	<b>ТК-01-2024</b>
	стр. 5 из 9	

**Примечание – Гайки крепления токоведущих шин откручивать от изоляторов осторожно двумя гаечными ключами, не создавая крутящего момента на шпильке изолятора.**

Демонтировать коробку выводов. Установить на место крышку коробки выводов и уложить коробку выводов в ящик ЗИП.

2). Демонтировать крышку коробки трансформаторов. Отсоединить от трансформаторов выводные концы обмотки статора вместе с токоведущими шинами и проводники вторичных обмоток, соединяющие трансформаторы, демонтировать трансформаторы из коробки трансформаторов. Демонтировать корпус коробки трансформаторов. Установить трансформаторы на свои места в коробку трансформаторов, соединить проводники вторичных обмоток, установить крышку коробки трансформаторов и уложить собранную коробку трансформаторов в ящик ЗИП, в том же положении, в котором она была установлена на электродвигателе (трансформаторы должны находиться в вертикальном положении на дне коробки трансформаторов).

3). Демонтировать крышку коробки теплоконтроля (расположена сбоку, где установлена коробка выводов), обернуть воздушно-пузырчатой пленкой и уложить в ящик ЗИП. Демонтировать верхнюю клеммную колодку, не отсоединяя от нее проводники, обернуть воздушно-пузырчатой пленкой и разместить внутри статора. Закрыть корпус коробки теплоконтроля вместе со всем содержимым термоусадочной пленкой.

#### 4.4 Порядок монтажа внешней упаковки:


1). К брусу 150\*150 прикрепить саморезами три пары досок толщиной 25 мм (в два слоя для получения общей высоты поддона 200 мм). Длины досок определить по месту с учетом образования под брусом по два паза шириной большей ширины стропы не менее чем на 50 мм (в местах установки ленточных строп и шпилек крепления брусков к опорным лапам). Пазы для ленточных строп должны располагаться под опорными лапами как можно ближе к проекции рымов (строповочных крюков).

2). Уложить на брусья на всю длину, на которой будет располагаться электродвигатель, термоусадочную пленку. Площадь укладываемой пленки должна быть достаточна для укрытия всего электродвигателя с целью герметизации внутренней полости статора. Мешочки с силикагелем (общей массой не менее 1,2 кг) привязать внутри статора в проемах для коробки выводов и коробки трансформаторов, таким образом, чтобы их было видно при распаковке электродвигателя.

3). Установить электродвигатель опорными лапами на брусья и закрепить шпильками через отверстия в лапах и брусках. Укрыть электродвигатель термоусадочной пленкой. Грузозахватные рымы должны остаться не укрытыми для возможности проведения погрузочно-разгрузочных работ. Допускается вместо термоусадочной пленки использовать полиэтиленовую пленку толщиной не менее 150 мкм;

4). Монтировать между брусками со стороны рабочего конца вала ротора дощатый настил. Все свободное пространство над настилом используется в качестве ящика ЗИП.

5). Все узлы и детали, снятые с электродвигателя должны быть закреплены с помощью деревянных распорок или тарной ленты. Коробку выводов, крышку коробки теплоконтроля и лабиринтные уплотнения допускается закрепить к ящику с помощью имеющихся на изделиях крепежных отверстий. Изоляторы допускается уложить внутрь коробки выводов, при условии обеспечения их плотной укладки.

	АО «ИК «Квантор»	ТК-01-2024
	стр. 6 из 9	

6). Из готовых деревянных щитов собрать ящик вокруг электродвигателя, прикрепив одну сторону щитов к поддону (брусу 150\*150). Длинные стороны ящика крепить к брусам при помощи монтажного бруса;

7). Укрыть крышку ящика термоусадочной пленкой, с нахлестом длиной не менее 150 мм на боковые стенки ящика;

4.5 Нанести на боковые стенки черной краской с помощью трафарета манипуляционные знаки («место строповки», «верх», «центр тяжести»), габаритные размеры и массу в соответствии с ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов».

#### 5 Спецификация комплектующих изделий, материалов и веществ для производства работ (для 5 электродвигателей)

№ п/п	Наименование	Марка, тип	Ед. изм.	Количество	Примечание
	<b>Антикоррозионные материалы</b>				
1	Антикоррозионная смазка для контактов	Циатим-201 или аналог	мл	800	
2	Масло консервационное	К-17 ГОСТ 10877	л	15	
	<b>Фиксация ротора</b>				
3	Фиксатор ротора		шт	5	
4	Болт М10		шт	10	Крепеж фиксатора
5	Гайка М10		шт	10	
6	Шайба гровер М10		шт	10	
7	Прокладка стальная 40*40 мм	Лист стальной, 0,5 мм	шт	20	
8	Шпилька М16*120		шт	20	
9	Гайка М16		шт	20	
	<b>Упаковка электродвигателя</b>				
10	Брус обрезной 150*150*6000		шт	10	
11	Доска обрезная 25*150*6000		шт	40	
12	Лента тарная 20*0,55		м	100	
13	Воздушно-пузырчатая пленка двухслойная 1,5*15 м		шт	1	
14	Пленка полиэтиленовая техническая 150 мкм, 3*10 м		шт	5	В рулонах
15	Пленка термоусадочная 190 мкм, 3*50 м	ПВД	шт	1	В рулонах
16	Силикагель, расфасованный в мешочках (по 100 или 250 грамм)		кг	6	Не менее 1,2 кг на один двигатель
17	Саморез по дереву оцинкованный 4,2*70		кг	1	



	АО «ИК «Квантор»		ТК-01-2024
	стр. 7 из 9		

18	Саморез по дереву оцинкованный 4,2*90		кг	2	
19	Шпилька М20*250		шт	20	Крепление бруса
20	Шайба М20		шт	40	Крепление бруса
21	Фольга пищевая		м	20	не менее 20 мкм
22	Ящик из ОСП-3 (толщиной не менее 9 мм), 3600*1740*1960		шт	5	
23	<b>Вспомогательные материалы</b>				
	Кисть малярная, 70 мм		шт	2	
24	Эмаль алкидная матовая аэрозольная, черная (в балонах)		шт	2	Для нанесения маркировки
25	Растворитель	Уайт-спирит или Нефрас	л	5	
26	Салфетка техническая х/б	40*40	шт	15	

## 6 Перечень оборудования для контроля качества проведения консервационных работ

Определяемый показатель	Наименование прибора	Диапазон измерения, не менее
Условия окружающей среды (температура, влажность)	Универсальный прибор для измерения условий окружающей среды	Температура воздуха от 0 °С до 40 °С Относительная влажность от 10 % до 100 %
Примечания: 1) Допускается использовать оборудование других марок с характеристиками не хуже заявленных. 2) Средства измерений, используемые для контроля качества проведения антикоррозионных работ, должны иметь действующие отметки о поверке		

## 7 Схемы строповки

7.1 Стropовка электродвигателя осуществляется грузоподъемной траверсой с регулируемыми цепными стропами за четыре штатные рымы (крюки), расположенные на боковых стенках корпуса статора (указаны стрелками на рисунке 1).

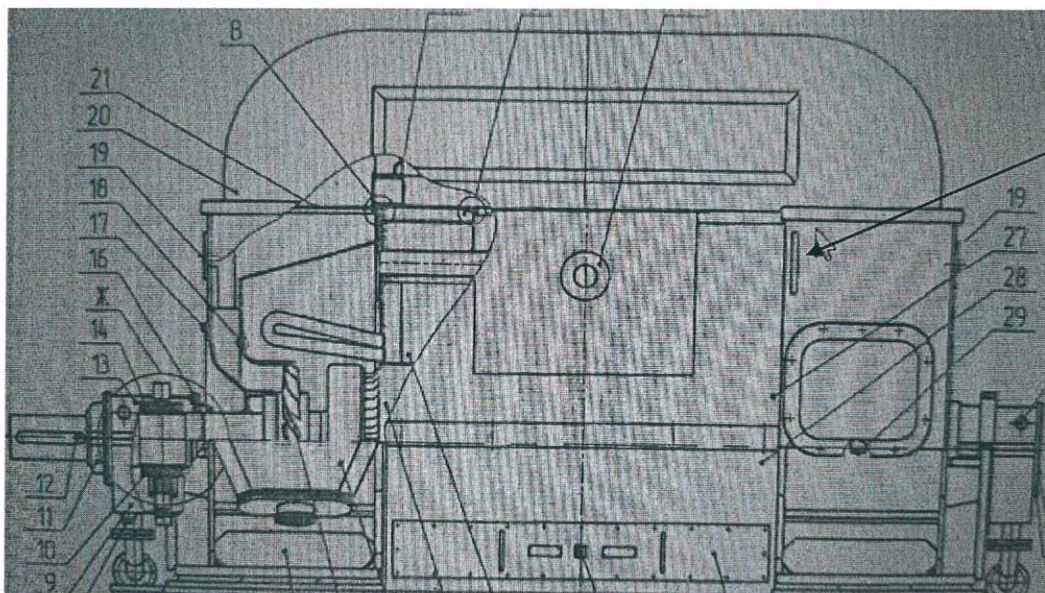
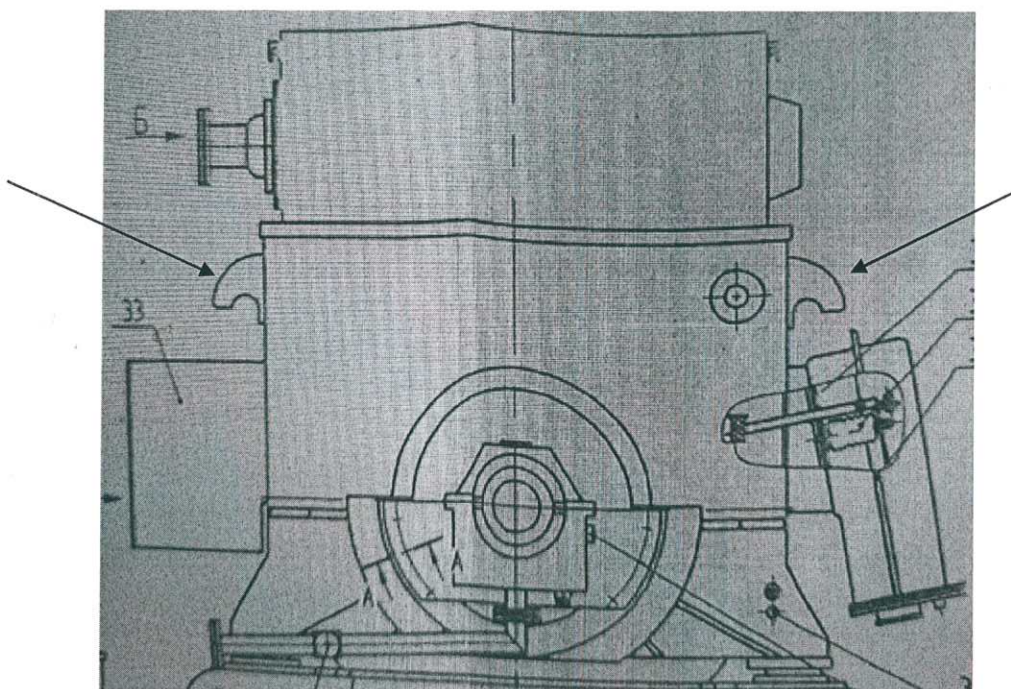


Рисунок 1 – Схема строповки электродвигателя без упаковки (вид спереди и сбоку)

7.2 Стropовка упакованного в ящик электродвигателя осуществляется обхватом текстильными ленточными стропами снизу упаковки (под брусом) в зоне нахождения опорных лап электродвигателя (место установки строп указано соответствующим манипуляционным знаком на боковой стенке упаковочного ящика) с использованием грузоподъемной траверсы (см. рисунок 2).

Использование траверсы обязательно, с целью исключения повреждения стропами упаковочного ящика при погрузочно-разгрузочных работах.



Погрузочно-разгрузочные работы упакованного электродвигателя возможно произвести без траверсы, при этом необходимо демонтировать крышку ящика и стропить электродвигатель по схеме, указанной на рисунке 1.

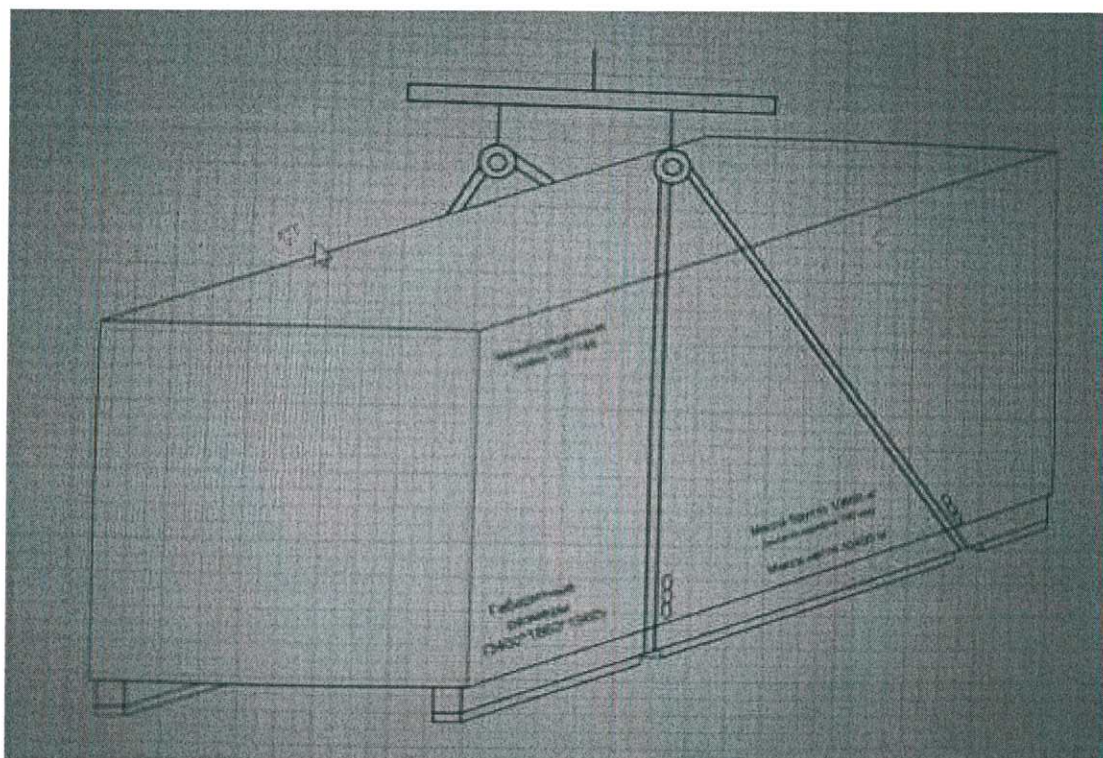


Рисунок 2 – Схема строповки электродвигателя в упаковке

**ВНИМАНИЕ!** Перед перемещением для погрузки или выгрузки электродвигателя приподнять груз на 10-20 см, выдержать в таком положении 1-2 минуты для проверки правильности строповки (центровки груза). Груз не должен крениться ни в одну из сторон.