



Томское научно-производственное и внедренческое общество СИАМ



Динамографы СИДДОС-автомат 3

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

г. Томск

СОДЕРЖАНИЕ.

1. НАЗНАЧЕНИЕ	5
2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3. СОСТАВ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	7
3.1. Основной комплект	7
3.2. Комплект датчика нагрузки	8
4. ИНСТРУКЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	9
4.1. Общие положения	9
4.2. Меры безопасности при выполнении работ	12
4.3. Порядок безопасного монтажа динамографа	14
4.4. Порядок безопасного демонтажа динамографа	15
4.5. Порядок проведения регламентных и ремонтных работ	17
4.6. Хранение и транспортирование	18
5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ИЗДЕЛИЯ.	19
5.1. Взрывозащищенность прибора	19
5.2. Меры по обеспечению и сохранению взрывозащищенности при монтаже, эксплуатации и ремонте.	21
6. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРИБОРЕ	23
6.1. Устройство и назначение составных частей динамографа	23
6.2. Принцип работы динамографа	24
7. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С ДИНАМОГРАФОМ	26
7.1. Световые и звуковые сигналы	26
7.2. Клавиатура	27
7.3. Включение и выключение динамографа	27
7.4. Отображение и установка параметров	28
7.5. Алгоритмы исследований	30
7.6. Подготовка динамографа к работе	34
7.7. Проведение измерений на скважине	34
7.8. Импорт данных в компьютер	35

7.9. ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	37
7.10. ОЧИСТКА ПАМЯТИ ИССЛЕДОВАНИЙ	38
7.11. УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ И ДАТЫ	39
7.12. ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРА	40
7.13. КОНТРОЛЬ ЕМКОСТИ АККУМУЛЯТОРА	42
9 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	44

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Программно-аппаратные комплексы “СИДДОС-автомат 3” представляют собой комплексы электронных приборов и компьютерных программ, обеспечивающих автоматизацию процесса контроля динамограмм и утечек, первичную обработку проведенных исследований и ведение базы данных.

Исследования выполняются в автоматическом режиме, и для всех видов исследования требуется не более одного оператора (два оператора при использовании датчика без подъемного механизма). Графики и численные данные исследований визуализируются на графическом индикаторе и могут быть переданы в компьютер.

Приборы выполнены во взрывобезопасном исполнении (вид взрывозащиты – искробезопасная цепь) в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011); имеют маркировку взрывозащиты **1Ex ib IIB T3 Gb X**, предназначены для внутренней и наружной установки во взрывоопасных зонах во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории IIА, IIВ по ГОСТ 31610.20-1-2016/IEC 60079-20-1:2010 в рабочем диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 50 °С, в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты, требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013 и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Для приборов рекомендуется использовать межтарировочный интервал - 1 год. Для проверки передаточных характеристик приборов на соответствие требованиям ТУ и их приведения к требованиям ТУ рекомендуется по истечении межтарировочного интервала произвести тарировку прибора на стенде контроля динамографов.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Норма по ТУ
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	1Ex ib IIB T3 Gb X
Степень защиты оболочкой от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	не ниже IP67
Диапазон контролируемых нагрузок, кГц	0 ÷ 10 000
Диапазон контролируемых перемещений, мм	0 ÷ 3500
Допустимый темп качаний балансира ШГНУ, кач./мин.	0.5 ÷ 10
Дискретность контроля нагрузки, кГц	10
Дискретность контроля перемещения, мм	5
Время контроля динамограммы, сек.	9 ÷ 192
Время контроля утечек, сек.	15 ÷ 480
Число сохраняемых отчетов в энергонезависимой памяти, шт.	400
Максимальная мощность электромагнитного излучения, мВт (Bluetooth)	10
Время непрерывной работы, не менее, ч.	10
Масса динамографа, не более, кг	4.3
Срок службы прибора, лет	5

3. СОСТАВ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. Основной комплект

Наименование	Кол-во	Примеч.
1. Модуль измерительный (МИ)	1	
2. Комплект датчика нагрузки (ДН-10М/ДН-10УМ)	1	Варианты в разделе 3.2.
3. Сетевой адаптер	1	
4. Кабель заряда от бортсети	1	
5. Кабель интерфейсный РС универсальный	1	
6. Адаптер USB-COM	1	
7. Сумка для переноски прибора	1	
8. Пластина-подкладка под датчик нагрузки	2	
9. Компакт-диск с программным обеспечением «БД СИАМ»	1	
10. Эксплуатационная документация:		
10.1. СИДДОС-автомат 3. Паспорт	1	
10.2. СИДДОС-автомат 3. Руководство по эксплуатации	1	
10.3. База данных БД СИАМ. Руководство пользователя	1	
10.4. Диагностика ШГНУ с помощью динамографов СИДДОС. Руководство по динамометрированию	1	
11. ЗИП		
11.1. Нить (для датчика перемещения), 5 м	3*	
11.2. Хвостовик на нить (в сборе)	1*	

3.2. Комплект датчика нагрузки

3.2.1. Вариант исполнения динамографа с датчиком ДН-10М
(динамограф со встроенными домкратами)

Наименование	Кол- во	Примеч.
1. Датчик нагрузки с раздвижными домкратами ДН-10М	1	
2. Ключ – “трещотка” для раздвижных домкратов	1	
3. ЗИП		
3.1. Клин	1	
3.2. Корпус домкрата нижний	1	
3.3. Пружина домкрата левая	1	
3.4. Пружина домкрата правая	1	

3.2.2. Вариант исполнения динамографа с датчиком ДН-10УМ
(динамограф со встроенными узкими домкратами)

Наименование	Кол- во	Примеч.
1. Датчик нагрузки с раздвижными домкратами ДН-10УМ	1	
2. Ключ – “трещотка” для раздвижных домкратов	1	
3. ЗИП		
3.1. Клин	3	
3.2. Корпус домкрата нижний	1	
3.3. Пружина домкрата левая	1	
3.4. Пружина домкрата правая	1	

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1. Общие положения

- Конструкция устьевого оборудования скважины должна соответствовать схеме, утвержденной органами Госгортехнадзора.
- Подготовка наземного оборудования к исследованиям и проведение измерений должны проводиться в соответствии с требованиями настоящего регламента и внутренними инструкциями по обслуживанию и исследованию скважин, утвержденными руководителем предприятия.
- Работа с исследовательским оборудованием должна проводиться согласно инструкциям фирмы-изготовителя.
- Мероприятия по обеспечению безопасности регламентируются инструкциями по охране труда для соответствующих видов работ, утвержденными отделом охраны труда предприятия, и “Правилами охраны труда в нефтяной и газовой промышленности”, утвержденных Минтопэнерго.

4.1.1 Требования к персоналу

- К проведению исследовательских работ на скважинах допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие образование не ниже среднего, допущенные к работе на месторождении по состоянию здоровья.
 - Профессиональный состав:
 - операторы по добыче нефти и газа не ниже 5 разряда;
 - операторы по исследованию скважин не ниже 4 разряда.
 - Персонал должен пройти профессиональное обучение в рамках требований местных инструкций по производству работ на скважинах, организации и проведению исследовательских работ, а также изучить: Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (Госгортехнадзор России_М.,1993г.); Правила

устройств электроустановок ПУЭ, гл. 7.3. “Электроустановки во взрывоопасных зонах”; ПТЭ гл.3.2. “Электроустановки во взрывоопасных зонах”; и сдать соответствующие экзамены.

- Персонал должен пройти обучение работе с исследовательским оборудованием. Обучение проводится сотрудниками фирмы-изготовителя непосредственно на рабочем месте.

- Количественный состав персонала для работы с динамографом – 1-2 человека.

4.1.2 Требования к объекту исследования

- Исследования проводятся на добывающих скважинах, оборудованных погружными штанговыми насосами любого типа и любого конструктивного исполнения с приводом от станка-качалки серии СКН по ГОСТ 5866-56, СК по ГОСТ 5866-76, СКД по ОСТ 26-16-08-87 всех типоразмеров, и аналогичных зарубежного производства.

- Колонна штанг любой длины и конфигурации должна оканчиваться полированным штоком диаметром 19 - 36мм.

- Уплотнение полированного штока должно быть выполнено сальником СУС1 или СУС2.

- Соединение штока и станка-качалки должно осуществляться посредством подвески устьевого штока типа ПСШ. При использовании датчика нагрузки ДН-10 предельные значения конфигурации подвески показаны на рисунке 1.

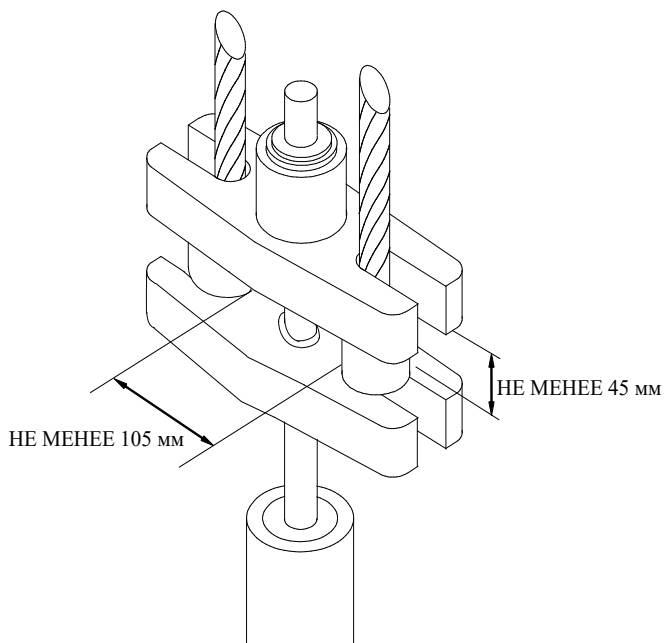


Рис. 1. Подвеска устьевого штока

- Обустройство и эксплуатация станка-качалки (СК) и его электрооборудования должны выполняться в соответствии с “Правилами охраны труда в нефтяной и газовой промышленности”
- Станция управления СК должна иметь переключатель режима работы на ручное управление.
- Движущиеся части СК (кривошипно-шатунный механизм, клиноременная передача) должны иметь исправное штатное ограждение.
- Редуктор СК должен иметь исправный ручной тормоз.
- Устье скважины должно быть оборудовано площадкой обслуживания устьевого сальника таким образом, чтобы верхний конец сальника возвышался над площадкой не более чем на 1 метр, а траверсы канатной подвески в крайнем нижнем положении головки балансира - не более чем на 1,5 метра. При этом расстояние между нижней траверсой подвески и крышкой головки устьевого штока должно быть не менее 20 см. (рис. 2).

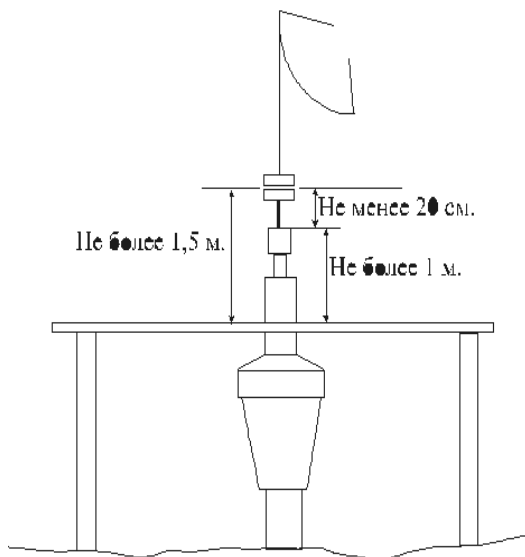


Рис. 2. Оборудование устья скважины

- Площадка обслуживания должна соответствовать требованиям “Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности”. Схема площадки представлена на рисунке.
- При небольшой высоте устьевого сальника (до 2м над уровнем земли) допускается использовать переносные площадки при условии соответствия их вышеизложенным требованиям.

4.2. Меры безопасности при выполнении работ

4.2.1 Общие требования

При подготовке, проведении исследований, монтаже и демонтаже оборудования следует руководствоваться “Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности”, “Правилами устройств электроустановок ПУЭ” (гл. 7.3. “Электроустановки во взрывоопасных зонах”), ПТЭ и ПТБ (гл.3.2. “Электроустановки во взрывоопасных зонах”).

Запрещается:

- работа станка-качалки без ограждения кривошипно-шатунного механизма и клиноременной передачи;
- производство работ без остановки станка-качалки;
- нахождение людей под качающимся балансиrom и его головкой;
- проворачивание шкивов вручную и торможение их нештатными приспособлениями (трубы, лом и т.д.);
- использование нештатных способов включения и выключения электродвигателя;
- проведение исследований при неисправном ручном тормозе станка-качалки;
- пользоваться открытым огнем, курить, использовать приборы и оборудование невзрывобезопасного исполнения.
- Установку динамографа необходимо выполнять только с площадок, предназначенных для работы с устьевым оборудованием.
- Аккуратно обращаться со всеми приборами комплекса. Переносить и перевозить части комплекса, уложенными в штатные футляры. Не допускать ударных нагрузок на датчики.
- При монтаже динамографа и проведении измерений не допускается присутствие посторонних людей на площадке исследуемой скважины. Запрещается использование нештатных средств и технологий монтажа.
- Перед монтажом динамографа убедиться в отсутствии механических повреждений и проверить работоспособность динамографа в целом.
- При загрязнении межтраверсного пространства или датчика удалять грязь ветошью.
- Крепление тросика на устьевой арматуре должно исключать возможность его срыва при запуске и работе станка-качалки. При демонтаже тросик снимается с крепления и в натянутом

состоянии плавно подается в смотку динамографа.

- Запуск и остановка станка-качалки выполняется в соответствии с инструкцией по эксплуатации станка-качалки.
- При монтаже, демонтаже и во время работы запрещается находиться напротив динамографа, а также размещать в опасной зоне автомобили и другое оборудование. Операторы и оборудование должны находиться сбоку с наветренной стороны от скважины.

4.2.2 Подготовка наземного оборудования

- Убедиться в наличии и исправности ручного тормоза, фиксатора головки балансира, защитных ограждений, площадки обслуживания.
- Если СК работает в режиме дистанционного управления или в автоматическом режиме, перевести управление на ручное согласно инструкции.
- На пусковое устройство повесить табличку: “Не включать, работают люди”.
- Убедиться, что устьевой сальник не имеет пропусков флюида при любом положении штока.

4.3. Порядок безопасного монтажа динамографа

- Остановить и зафиксировать тормозом станок-качалку в нижнем положении штока.
- 2. Свести домкраты датчика так, чтобы они могли свободно поместиться между траверсами.
- Установить датчик в межтраверсное пространство винтами домкратов в сторону балансира, пристегнуть страховочной цепочкой к элементам канатной подвески. Нижние опоры домкратов должны опираться на нижнюю траверсу всей плоскостью. Если траверса имеет неровную поверхность, необходимо использовать стальную

прокладку соответствующей толщины и конфигурации.

- Выровнять положение датчика относительно траверс и полированного штока в двух направлениях:

- ось опор домкратов должна совпадать с продольной осью верхней траверсы;

- полированный шток должен располагаться симметрично относительно домкратов.

- С помощью домкратов, ключом - ручкой, поднимите верхнюю траверсу над опорными стаканами, последовательно закручивая то один, то второй домкрат, до полного сведения клиньев. В результате верхняя траверса должна подняться над опорными стаканами подвески и передать всю нагрузку на призму датчика. При этом необходимо следить, чтобы верхняя траверса передавала нагрузку только на призмы датчиков и не соприкасалась с корпусом домкрата. Зазор между траверсой и корпусом домкрата должен оставаться не менее 2 мм.

- Немного вытянуть измерительный тросик и зафиксировать поводок на неподвижной части фонтанной арматуры. При этом учитывать, что вся длина тросика 4 метра. Желательно, чтобы тросик был параллелен полированному штоку. Этим обеспечивается точность измерения длины хода.

4.4. Порядок безопасного демонтажа динамографа

- Остановить станок-качалку в нижнем положении.
- Выключить прибор, если он включен.
- Последовательно ослабляя домкраты освободить динамограф.
- Отстегнуть тросик датчика перемещения и плавно подать его в смотку.

- Отстегнуть страховочную цепочку, вынуть динамограф из междугрузного пространства, очистить от грязи и уложить в транспортировочный ящик.

4.5. Порядок проведения регламентных и ремонтных работ

При возникновении неисправностей обращайтесь к изготовителю комплекса. Разборка динамографа и других изделий комплекса ведет к потере гарантии.

- Запрещается разбирать динамограф и другие элементы комплекса и проводить ремонтные работы на скважине.
- Запрещается проводить зарядку аккумуляторов динамографа нештатным зарядным устройством. Заряд аккумуляторов выполняйте в соответствии с инструкцией по эксплуатации комплекса, тщательно выполняйте ее требования.
- Зарядное устройство питается от промышленной сети переменного тока 220В, 50Гц, поэтому соблюдайте общие меры предосторожности: не включайте зарядное устройство в неисправные электрические розетки, не используйте удлинители и не оставляйте включенные устройства без присмотра.
- Не допускайте сильного загрязнения датчиков, особенно домкратов и вмонтированных в них измерительных пирамид. Грязь удаляйте ветошью. Допускается применение бензина с последующей смазкой стяжных винтов.
- Регулярно проверяйте состояние крепежных винтов динамографа. При ослаблении затяните их и зафиксируйте краской.
- Не допускайте попадания грязи и песка в разъемы динамографа. При загрязнении промойте разъемы этиловым спиртом или спирто-бензиновой смесью (9 частей спирта, 1 часть бензина) при помощи кисточки. Расход спирта - 100г на месяц эксплуатации. После мойки на поверхность разъемов рекомендуется нанести небольшое количество смазки ЦИАТИМ ГОСТ6267-80.

4.6. Хранение и транспортирование

Хранить комплекс необходимо в штатной таре в сухих отапливаемых помещениях, при температуре воздуха от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$ и влажности не более 80%. При хранении динамографа необходимо один раз в 2 месяца производить заряд аккумулятора (п. 6.13).

Транспортировать комплекс допускается любым видом транспорта при температуре воздуха от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

5. Обеспечение взрывозащищенности изделия.

5.1. Взрывозащищенность прибора

Взрывозащищенность прибора обеспечивается примененным видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня ib , согласно требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), что достигается следующим:

- Схема электрическая принципиальная содержит защитный компонент Fib . Защитный компонент Fib представляет собой неповреждаемый блок искрозащиты с ограничением тока короткого замыкания I_0 на уровне 0,07 А (максимум), с использованием токоограничительных резисторов и полупроводниковых предохранителей, включенных последовательно. Для обеспечения большей надежности работы защитного компонента Fib в нем применено двойное резервирование элементов. Компонент Fib интегрирован в аккумуляторный отсек прибора. Конструкция защитного компонента Fib выполнена с учетом требований ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), в том числе и к путям утечки и зазорам. Минимальная ширина проводников на печатной плате составляет 0,2 мм, толщина меди не менее 18 мкм. Таким образом, электрическая цепь, выходящая из аккумуляторного отсека прибора, является искробезопасной.

- Схема электрическая принципиальная и примененные ПКИ обеспечивают максимальную потребляемую мощность P_0 не более 1,5 Вт от внутреннего аккумулятора с максимально-возможным напряжением на нем $U_0 = 7,2$ В. Суммарная максимальная емкость электрической цепи C_i составляет 20 мкФ, максимальная индуктивность L_i – не более 200 мкГн. Максимальный ток в цепи при нормальной работе составляет не более 200 мА.

- В составе прибора применяется аккумулятор типа SAFT VSE. Аккумулятор имеет специальные выполненные контакты, исключаящие возможность его неправильного включения

(переполюсовку), и расположен во внутреннем аккумуляторном отсеке прибора. Конструкция аккумуляторного отсека исключает выпадение аккумулятора из прибора. Производить замену аккумулятора и заряжать аккумулятор во взрывоопасной зоне запрещается. Исходя из этого, в целях уведомления пользователя о наличии специальных условий применения прибора, паспортная табличка прибора промаркирована знаком «Х», обозначающим особые условия безопасной эксплуатации.

Знак «Х» в маркировке взрывозащиты означает особые условия безопасной эксплуатации:

1) Открывать крышку прибора и, соответственно, крышку аккумуляторного отсека во взрывоопасной зоне ЗАПРЕЩЕНО;

2) Производить замену аккумуляторной батареи и работать с компьютером во взрывоопасной зоне ЗАПРЕЩЕНО;

3) Производить заряд аккумуляторной батареи во взрывоопасной зоне ЗАПРЕЩЕНО;

4) Разрешено применять в качестве источников питания только типы аккумуляторных батарей, указанных в технической документации изготовителя;

5) Элементы и схемы, обеспечивающие искробезопасное исполнение, ремонту не подлежат и при выходе из строя должны заменяться новыми, поставляемыми изготовителем;

6) Работоспособность датчика сохраняется при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 50°C.

- Максимальная температура перегрева компонентов и соединений электрической схемы при нормальной работе составляет не более 15 °C. Таким образом, температура поверхности проводников и элементов при работе и при максимальной рабочей температуре плюс 50 °C составляет не более 65 °C. Оболочки прибора выполнены со степенью защиты от внешних воздействий не ниже уровня IP67 по ГОСТ 14254-2015.

5.2. Меры по обеспечению и сохранению взрывозащищенности при монтаже, эксплуатации и ремонте.

5.2.1. Меры по обеспечению взрывозащищенности перед процессом производства:

- элементы, применяемые в защитном компоненте Fib, проходят входной контроль, при этом:
 - резисторы проверяются по номинальному сопротивлению;
 - предохранители проверяются по ограничению тока при коротком замыкании;
- материалы, применяемые для заливки защитного компонента Fib, проходят входной контроль по представленным сертификатам.

5.2.2. Меры по обеспечению взрывозащищенности в процессе производства:

- защитный компонент Fib вместе с установленным аккумулятором проходит выходной контроль, при этом:
 - проверяется ток короткого замыкания и напряжение разомкнутой цепи на выходе защитного компонента;
 - проводится визуальный контроль места заливки – проверяется отсутствие инородных включений, пузырьков, трещин и расслоений.

5.2.3. Меры по обеспечению взрывозащищенности в процессе эксплуатации заключаются в следующем:

- необходимо контролировать отсутствие механических повреждений и коррозии на крышке аккумуляторного отсека и самого отсека (в том числе и в резьбовом соединении). В случае появления коррозии или механических повреждений эксплуатация прибора запрещается;
- выполнение требований, определенных знаком «X» в маркировке (см. п.1.3.2 ТУ 4318-006-20690774-00).

5.2.4. Меры по обеспечению взрывозащищенности в процессе ремонта заключаются в следующем:

- ремонт прибора осуществляется только сотрудниками предприятия-изготовителя.

Ремонт сторонними организациями или физическими лицами запрещен;

- защитный компонент Fіb не подлежит ремонту, выполнен как неповреждаемый и в случае выхода из строя подлежит замене. Ремонт компонента Fіb запрещен;

- после ремонта прибор должен пройти проверочные испытания согласно методике испытаний, при этом компонент Fіb проверяется на ток короткого замыкания и напряжение разомкнутой цепи (совместно с установленным аккумулятором).

6. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРИБОРЕ

6.1. Устройство и назначение составных частей динамографа

Динамограф “СИДДОС-автомат 3”, в дальнейшем - динамограф, предназначен для комплексного контроля работы штанговых глубинно-насосных установок (ШГНУ). Он обеспечивает автоматический контроль динамограмм типа “нагрузка - положение штока” в рабочем состоянии и при выходе на режим ШГНУ, а также тест клапанов в статическом состоянии. Особенностью является моноблочное исполнение динамографа. Такое исполнение позволяет исключить соединительный кабель, что повышает оперативность и безопасность исследования.

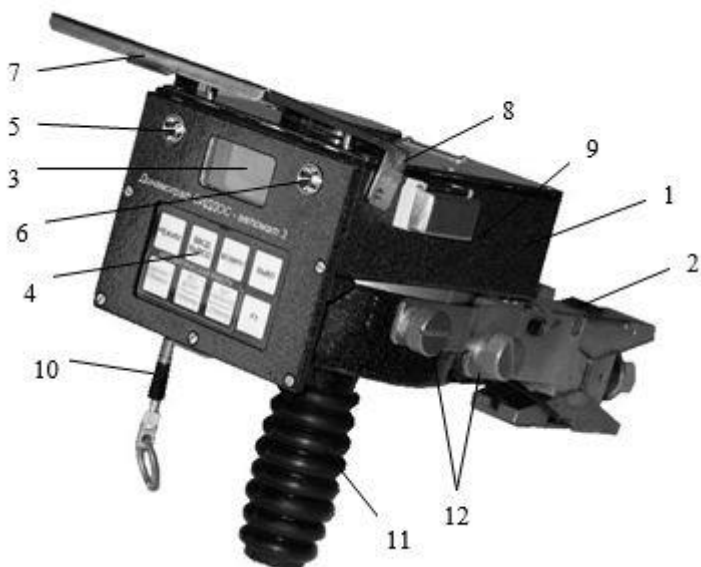


Рис. 3. Динамограф СИДДОС-автомат 3

- 1 – электронный блок;
- 2 - датчик нагрузки;
- 3 – дисплей;
- 4 - клавиатура;

- 5, 6 - сигнальные лампы “СТОП” и “ПУСК”;
- 7 – защитная крышка
- 8 - звуковой излучатель;
- 9 - разъем для подключения внешних устройств и заряда
встроенного аккумулятора;
- 10 - поводок датчика перемещения;
- 11 - ручка для переноски и монтажа динамографа;
- 12 - винты крепления датчика нагрузки;

Динамограф состоит из двух модулей: электронного блока и датчика нагрузки. Электронный блок (1) - это микропроцессорный контроллер, который задает алгоритм работы комплекса, осуществляет прием и обработку данных датчика перемещения и датчика нагрузки (2), отображает результаты работы на индикаторе (3), а также обеспечивает связь с внешними устройствами через разъем ввода-вывода (9). Датчик перемещения конструктивно объединен с электронным блоком. Электронный блок имеет встроенный аккумулятор, от которого питается сам блок и датчики. К электронному блоку присоединяется межтраверсный датчик контроля нагрузки. Датчик механически крепится на электронном блоке четырьмя невыпадающими винтами (12).

6.2. Принцип работы динамографа

Принцип работы динамографа заключается в одновременной регистрации изменения во времени нагрузки на полированный шток и его перемещения при различных режимах работы станка-качалки.

В динамографе реализованы следующие виды исследования:

простое исследование “ДИНАМОГРАММА” – запись до 9-ти динамограмм;

комплексное исследование “ВЕС штанг + ОТКАЧКА” – автоматическая запись статических нагрузок в верхнем и нижнем

положении штока с выдачей команд оператору (для включения-выключения ШГНУ) и последующая запись до 9-ти динамограмм;

комплексное исследование **“ТЕСТ клапанов + ОТКАЧКА”** – автоматическая запись утечек в статическом состоянии с выдачей команд оператору (для включения-выключения ШГНУ) в верхнем и нижнем положении штока и последующая запись до 9-ти динамограмм.

Все исследования проводятся в автоматическом режиме. Для запуска каждого исследования выделена отдельная клавиша на панели управления. Параметры исследований задаются оператором. Они могут быть изменены в любое время в зависимости от цели исследования. Каждый раз сохраняется последняя настройка параметров. Тем самым максимально упрощается алгоритм работы непосредственно на скважине.

Исследования могут быть прерваны в любой момент. При этом все полученные данные по законченным этапам исследований сохраняются. Так, например, комплексное исследование **“ВЕС штанг + ОТКАЧКА”** может быть использовано для контроля одиночной динамограммы с фиксацией статических нагрузок, но без контроля повторных динамограмм, исследование **“ТЕСТ клапанов + ОТКАЧКА”** также можно проводить не по полной программе (например, выполнить только контроль утечек).

Все результаты исследований запоминаются в энергонезависимой памяти динамографа. Они могут быть в любое время просмотрены на графическом дисплее и переданы в персональный компьютер или специализированный малогабаритный блок визуализации и документирования БВК для дальнейшей обработки. Передача данных во внешние устройства производится через типовой последовательный СОМ-порт.

Для обеспечения продолжительного времени работы в качестве элементов питания используются аккумуляторы. Динамограф

обеспечивает контроль их состояния и оснащен встроенным зарядным устройством.

7. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С ДИНАМОГРАФОМ

Динамограф оснащен графическим индикатором (дисплеем), клавиатурой, световой и звуковой сигнализацией.

Индикатор используется для ввода исходных данных исследования, отображения текущих режимов работы динамографа, контроля хода исследования и основных численных результатов.

На индикаторе также отображается исследуемый график, все идентификационные данные и численные параметры.

Световая и звуковая сигнализация используется для подачи команд оператору на остановку или запуск станка-качалки.

7.1. Световые и звуковые сигналы

- включение светового сигнала “ПУСК” означает, что станок-качалка должен быть включен;
- включение светового сигнала “СТОП” означает, что станок-качалка должен быть остановлен;
- включение прерывистого звукового сигнала совместно со световым сигналом “СТОП” указывает положение, в котором необходимо остановить станок-качалку;
- мелодия “Голубой вагон” сигнализирует об окончании очередного этапа измерений;
- мелодия “Голубой вагон” совместно со световым сигналом “ПУСК” дает команду на запуск (если предварительно СКД был остановлен);
- мелодия “Калинка” означает завершение исследования.

7.2. Клавиатура

РЕЖИМ	ВВОД	ВОЗВРАТ	ВЫКЛ
ДИНАМОГРАММА	ВЕС ШТАНГ ----- Откачка	ТЕСТ КЛАПАНОВ ----- Откачка	F1

- “РЕЖИМ” – используется для включения прибора и последовательного перебора параметров на индикаторе.
- “ВВОД” - используется для изменения значения отображаемого на индикаторе параметра, а также при просмотре графиков исследований, при очистке памяти и заряде аккумулятора.
- “ВОЗВРАТ” – нажимается одновременно с клавишами “РЕЖИМ”, “ВВОД” и “F1” для перебора режимов, чисел, результатов исследований и др. в обратном направлении.
- “ДИНАМОГРАММА”, “ВЕС штанг + ОТКАЧКА”, “ТЕСТ клапанов + ОТКАЧКА” - клавиши запуска соответствующих исследований.
- “F1” - используется для пошагового перебора результатов исследований от последнего к первому.
- “ВЫКЛ” - клавиша выключения динамографа.

7.3. Включение и выключение динамографа

Включение динамографа производится клавишей “РЕЖИМ”.

Выключение производится клавишей “ВЫКЛ”.

Если оператор не работал с динамографом более 4 минут, то динамограф выключается автоматически. Автоматическое выключение происходит также при снижении напряжения

аккумулятора до 6,6 вольт. При этом вся накопленная в приборе информация сохраняется.

7.4. Отображение и установка параметров

7.4.1. Напряжение аккумулятора, нагрузка, время, дата.

Напр. аккумулятор.	7.5
Нагрузка	0.00
16:01:35	
24.02.09	

Информационный режим.

На индикаторе отображаются текущие параметры: напряжение аккумулятора в вольтах, нагрузка в тоннах, время и дата.

7.4.2. Номер скважины, номера куста, код месторождения.

Скважина	3291
Куст	27
Месторожд.	103

Для изменения нужного параметра нажмите клавишу “ВВОД”. Начнет мигать номер скважины. Переход к другому параметру производится клавишей “РЕЖИМ”. После выбора нужного параметра нажмите клавишу “ВВОД”. Отобразятся все разряды параметра, старший разряд начнет мигать. Редактирование мигающего разряда производится клавишей “ВВОД”. Переход к другому разряду производится клавишей “РЕЖИМ”.

При вводе номера скважины и номера куста имеется возможность ввода букв. Для этого при вводе очередного разряда нужно нажать клавишу “F1”. Вместо цифры появится буква “А”. Буквы меняются последовательным перебором клавишей “ВВОД”. Перечень букв: А,Д,Ж,И,Л,Н,О,У,Ф,Ч,Ю,Я. Для возврата к вводу цифр нужно нажать клавишу “F1” еще раз.

7.4.3. Количество динамограмм (вид исследования), количество пропускаемых циклов качания / период записи динамограмм.

Колич. динам.	3
Период	1

Если установлено количество динамограмм 1 (вид исследования “Динамограмма”), то в следующей строке отображается количество пропускаемых циклов качания перед записью

динамограммы.

Колич. динам.	1
Пропуск	3

Если установлено количество динамограмм больше 1 (вид исследования “Откачка”), то в следующей строке отображается период записи динамограмм

в минутах. Для исследования “Откачка” количество пропускаемых циклов всегда 1.

Для изменения нужного параметра нажмите клавишу “ВВОД”. Начнет мигать количество динамограмм. Для перехода к установке количества пропускаемых циклов или периода записи (в зависимости от выбранного количества динамограмм) нажмите клавишу “РЕЖИМ”. Нужно значение параметров устанавливается последовательным перебором значений от 1 до 9 клавишами “ВВОД” и “ВОЗВРАТ”.

7.4.4. Время записи динамограммы, время контроля утечек.

Динам. вр.	АВТ
Утечки вр.	30

Для изменения нужного параметра нажмите клавишу “ВВОД”. Начнет мигать время записи динамограммы. Для перехода к установке времени контроля утечек нажмите клавишу “РЕЖИМ”.

Нужное значение параметров устанавливается последовательным перебором клавиш “ВВОД”. Возможные значения для времени записи динамограммы: 9, 12, 18, 24, 36, 48, 72, 96, 144, 192 сек. или автоматическое определение времени записи по темпу качаний. Возможные значения для времени контроля утечек: 15, 30, 60, 120, 240, 480 сек.

7.4.5. Номер цеха, номер оператора.

Оператор	5
Цех	12

Для изменения нужного параметра нажмите клавишу “ВВОД”. Начнет мигать номер оператора. Для перехода к номеру цеха нажмите клавишу “РЕЖИМ”

Ввод выбранного параметра производится аналогично п.1 “Номер скважины, номер куста, код месторождения”.

7.4.6. Напряжение аккумулятора, время последнего разряда, размер свободной памяти.

Напр. Аккумулятора	7.6
Время разряда	0:12
Своб. память	399

На индикаторе отображается текущее напряжение аккумулятора в вольтах, время последнего разряда в часах и минутах и размер свободной памяти (количество динамограмм или

графиков контроля утечек, которые могут быть сохранены в памяти).

В этом режиме можно произвести очистку памяти (п.6.11), а так же запустить процедуру заряда аккумулятора (п.6.13), если его напряжение выше 7.0 В.

7.5. Алгоритмы исследований

- “ДИНАМОГРАММА” - запись одиночной динамограммы, или последовательности динамограмм (от одной до девяти) в автоматическом режиме без контроля статических нагрузок;

- “ВЕС штанг + ОТКАЧКА” - запуск комплексного исследования с последовательным контролем статических нагрузок в нижнем и верхнем положении штока и записью динамограмм (от одной до пяти) в автоматическом режиме с возможностью прервать исследование в любое время с сохранением полученных данных;

- “ТЕСТ клапанов + ОТКАЧКА” - запуск комплексного

исследования с последовательным контролем изменения статических нагрузок во времени в нижнем и верхнем положении штока и записью динамограмм (от одной до пяти) в автоматическом режиме с возможностью прервать исследование с сохранением полученных данных.

7.5.1. “Динамограмма”

(одиночная динамограмма)

Динамограмма	
Циклы	3
Нагрузка	3.57

1. После запуска исследования загорается светодиод “ПУСК”, на индикаторе отображается вид исследования “Динамограмма”, количество циклов качания, оставшихся

до начала записи динамограммы и текущая нагрузка в тоннах.

Динамограмма	
Запись	12
Нагрузка	3.67

2. После запуска станка-качалки динамограф пропускает заданное количество циклов.

3. После прохождения крайнего нижнего положения подвески последнего цикла начинается запись динамограммы в течение заданного времени. На индикаторе отображается время в секундах, оставшееся до окончания записи.

4. После окончания записи загорается светодиод “СТОП”, звучит мелодия “Калинка” и динамограф выключается.

7.5.2. “Откачка”

(последовательная запись

Откачка	1/3
Период	1
Циклы	1
Нагрузка	5.67

нескольких динамограмм)

1. После запуска исследования загорается светодиод “ПУСК”, на индикаторе отображается вид исследования “Откачка” с указанием общего количества

записываемых динамограмм и номером текущей динамограммы, период записи динамограмм, количество циклов качания, оставшихся до начала записи динамограммы и текущая нагрузка в тоннах.

Откачка	1/3
Период	1
Запись	9
Нагрузка	5.81

2. После запуска станка-качалки динамограф пропускает заданное количество циклов.

3. После прохождения крайнего нижнего положения подвески последнего цикла начинается запись динамограммы в течение заданного времени. На индикаторе отображается время в секундах, оставшееся до окончания записи.

4. После окончания записи звучит мелодия “Голубой вагон” и динамограф выключается до момента записи следующей динамограммы.

5. После окончания записи последней динамограммы загорается светодиод “СТОП”, звучит мелодия “Калинка” и динамограф выключается.

Для прерывания процесса исследования на любом этапе нужно нажать кнопку “РЕЖИМ”, при этом результаты всех законченных этапов исследования сохраняются в памяти прибора.

7.5.3. “Вес штанг + откачка”

Вес штанг	
Циклы	1
Нагрузка	4.61

1. После запуска исследования загорается светодиод “ПУСК”, на индикаторе отображается вид исследования “Вес штанг”, количество полных циклов качания, оставшихся до начала исследования и текущая нагрузка в тоннах.

2. После запуска станка-качалки динамограф пропускает заданное количество циклов.

3. На следующем цикле качаний балансира, при ходе подвески вниз загорается светодиод “СТОП” и звучит прерывистый звуковой сигнал. Оператор во время действия этого сигнала должен выполнить остановку станка-качалки. Если оператор не успеет выполнить остановку, то динамограф будет повторять сигнал на каждом следующем цикле качания балансира.

4. После остановки станка-качалки в нужном положении динамограф фиксирует статическую нагрузку (вес штанг погруженных в жидкость) в течение 5 сек., затем звучит мелодия “Голубой вагон” и включается светодиод “ПУСК”. После этого оператор должен запустить станок-качалку.

5. После пропуска одного цикла качания балансира при ходе подвески вверх загорается светодиод “СТОП” и звучит прерывистый звуковой сигнал. Оператор во время действия этого сигнала должен выполнить остановку станка-качалки.

6. После остановки станка-качалки в нужном положении динамограф фиксирует статическую нагрузку (вес штанг + вес жидкости) в течение 5 сек., затем звучит мелодия “Голубой вагон” и включается светодиод “ПУСК”. После этого оператор должен запустить станок-качалку.

Далее выполняется исследование “Динамограмма” как описано в п.п. 7.5.1, 7.5.2.

Для прерывания процесса исследования на любом этапе нужно нажать кнопку “РЕЖИМ”, при этом результаты всех законченных этапов исследования сохраняются в памяти прибора.

7.5.4. “Тест клапанов + откачка”

Тест клапанов	
Запись	30
Нагрузка	4.83

Исследование “ТЕСТ клапанов + ОТКАЧКА” выполняется аналогично исследованию “ВЕС штанг + ОТКАЧКА”, только вместо контроля

единственного значения статической нагрузки выполняется запись изменения нагрузки в течение заданного времени.

7.6. Подготовка динамографа к работе

1. Включить динамограф.

2. Если после включения на экране высвечивается сообщение “Зарядите аккумулятор!”, провести заряд аккумулятора (п.6.13). При необходимости можно продолжить работу с динамографом, нажав клавишу “РЕЖИМ”. При этом следует учитывать, что при снижении напряжения аккумулятора до 6.6В, динамограф выключится автоматически.

3. Проверить текущее время (режим 1). При необходимости провести корректировку (п. 6.12).

4. Проверить емкость свободной памяти (режим 6). При недостаточной емкости свободной памяти провести при необходимости импорт данных на компьютер (п. 6.9) и затем произвести очистку памяти (п. 6.11).

5. Установить номер цеха и номер оператора (режим 5).

6. Установить параметры исследования, принятые для данного месторождения (режимы 3, 4).

7. Выключить динамограф.

7.7. Проведение измерений на скважине

1. Включить динамограф.

2. Установить номер куста и скважины (режим 2). При необходимости изменить параметры в режимах 3, 4.

3. Выключить динамограф.

4. Установить динамограф в межтраверсное пространство (см. раздел 4.3 “Порядок безопасного монтажа динамографа”).

5. Включить динамограф.

6. Запустить необходимый вид исследования, нажав одну из клавиш ”ДИНАМОГРАММА”, “ВЕС ШТАНГ + ОТКАЧКА” или “ТЕСТ КЛАПАНОВ + ОТКАЧКА”.

Проведение исследований полностью автоматизировано. Работа оператора сводится к выполнению команд динамографа на запуск и остановку станка-качалки. Команды подаются световой индикацией и звуковыми сигналами. После окончания исследования прозвучит мелодия “Калинка” и динамограф самостоятельно выключится.

7. После завершения исследования демонтировать динамограф (см. раздел 4.3 “Порядок безопасного демонтажа динамографа”).

В случае неудачных остановок станка качалки при проведении исследований “ВЕС ШТАНГ” и “ТЕСТ КЛАПАНОВ” (остановка в другом месте или с движением балансира в обратную сторону перед постановкой на тормоз) допускается неограниченное число повторов без необходимости возобновления исследования с начала. При неудачной остановке прерывистый звуковой сигнал сразу прекращается и загорается светодиод “ПУСК” - это свидетельствует о необходимости запустить станок-качалку и после перехода подвески через крайнее нижнее положение выполнить остановку при подходе к нужному положению (в зоне остановки снова включается светодиод “СТОП” и прерывистый звуковой сигнал).

7.8. Импорт данных в компьютер

Подключите динамограф через интерфейсный разъем к СОМ-порту компьютера штатным интерфейсным кабелем. При отсутствии на компьютере СОМ-порта, интерфейсный кабель подключается к компьютеру через адаптер USB-COM.

ВНИМАНИЕ! Использование интерфейсного кабеля обязательно! Не подключайте адаптер USB-COM непосредственно к прибору.

На компьютере запустите программу “БД СИАМ“. Включите динамограф. Проведите импорт данных с динамографа согласно инструкции на программный продукт. При необходимости импорт можно повторять любое количество раз.

7.9. Просмотр результатов исследований

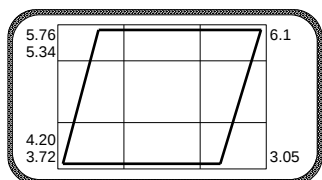
На индикаторе динамографа результаты исследований представляются в виде текстовой информации с идентификационными данными и графиков контролируемых зависимостей с параметрами.

Динамограмма	
Куст	5
Скважина	704
30.04.96	15:07

Для просмотра результатов исследований нажмите клавишу F1. Если в памяти прибора содержатся результаты выполненных исследований, на индикаторе

появится идентификационная информация последнего исследования. Она содержит вид исследования, номер куста, номер скважины и время проведения исследования. Для просмотра графика нажмите клавишу “ВВОД”.

На графике исследования отображаются следующие данные:



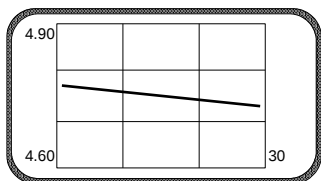
для исследований “Динамограмма” и “Откачка”:

○ значения максимальной и минимальной нагрузок, в тоннах (при размахе графика более 0.3т);

- значения статических нагрузок (вес штанг) в тоннах;
- темп качаний;
- ход штока в метрах;

В примере:

- максимальная нагрузка – 5.76 т;
- минимальная нагрузка – 3.72 т;
- вес штанг в верхнем положении – 5.34 т;
- вес штанг в нижнем положении – 4.20 т;
- темп качаний – 6.1 кач./мин.;
- ход штока – 3.05 м;



для исследования “Тест клапанов”:

- значения максимальной и минимальной нагрузок в тоннах; (при размахе графика более 0.3т);
- длительность записи в секундах.

В примере:

- максимальная нагрузка – 4.90 т;
- минимальная нагрузка – 4.60 т;
- длительность записи – 30 сек.;

При размахе графиков по оси нагрузки (разница между максимальной и минимальной нагрузками) менее 0.3т границы отображения по оси нагрузки выбираются автоматически. При этом весь экран соответствует размаху 0.3т.

При повторном нажатии клавиши “ВВОД” снова отображаются идентификационные данные исследования.

Переход между исследованиями производится клавишами “F1” и “ВОЗВРАТ”.

7.10. Очистка памяти исследований

Очистка производится для удаления результатов исследований из памяти прибора. Все установленные параметры остаются неизменными.

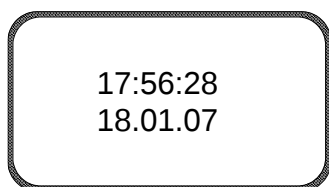


Установите режим 6 “Напряжение аккумулятора, время последнего разряда, размер свободной памяти” и нажмите клавишу “ВВОД” – начнет мигать значение напряжения

аккумулятора. Нажмите клавишу “РЕЖИМ” – начнет мигать размер свободной памяти. Нажмите клавишу “ВВОД” – на экран будет выведена предупреждающая надпись “Очистить память? НЕТ”. Нажмите клавишу “ВВОД” еще раз. Надпись “НЕТ” изменится на “ДА”. Нажмите клавишу “РЕЖИМ” – произойдет очистка памяти, размер свободной памяти установится на максимальное значение 340, и прибор перейдет в режим установки времени и даты (п.6.12). Если не нажимать клавишу “РЕЖИМ” в течение 4 сек. или нажать, когда на индикаторе высвечивается надпись “НЕТ”, прибор вернется в режим 6.

7.11. Установка времени и даты

Для того чтобы изменить время или дату, необходимо произвести очистку памяти исследований (п.6.11). После проведения очистки памяти прибор перейдет в режим установки времени и даты.



Для установки времени и даты нажмите клавишу “ВВОД”. Цифры, отображающие текущий час начнут мигать. Установите нужный час последовательным перебором

клавишами “ВВОД” и “ВОЗВРАТ”.

Для установки минут нажмите клавишу “РЕЖИМ”. Цифры, отображающие минуты начнут мигать. Установка минут производится аналогично установке часа.

Для установки точного времени нажмите клавишу “РЕЖИМ”. Цифры, отображающие секунды начнут мигать. По сигналу точного времени нажмите клавишу “ВВОД”. Секунды обнулятся.

Для установки даты нажмите клавишу “РЕЖИМ”. Текущее число начнет мигать. Последовательно установите число, месяц и год аналогично установке часов и минут.

7.12. Заряд аккумулятора

При снижении напряжения аккумулятора до 7В его необходимо зарядить. При необходимости заряд может быть произведен и при напряжении аккумулятора выше 7В.

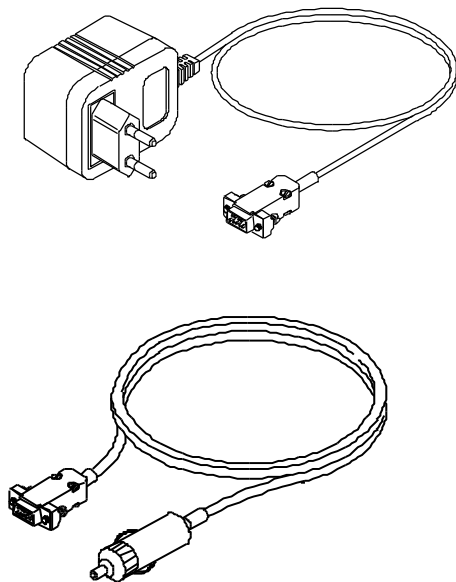


Рисунок 4 Сетевой адаптер и адаптер бортовой сети

Динамограф имеет встроенное зарядное устройство, которое обеспечивает оптимальный режим заряда аккумулятора и увеличивает его ресурс. Перед зарядом аккумулятора автоматически производится его полный разряд, что обеспечивает максимальный срок службы аккумулятора, а также исключает необходимость цикловки.

Время заряда аккумулятора (без учета времени предварительного разряда) составляет 4.5 часа.

Заряд аккумулятора проводить только при положительных температурах. Заряд аккумулятора при температурах ниже 0°C приводит к ускоренному разрушению его элементов.

Для заряда аккумулятора выключите динамограф и подключите его к сети 220В, 50Гц через сетевой адаптер (рис. 4) или к бортовой сети автомобиля +12В, используя адаптер для бортсети (рис. 5). В любом случае подключение питания выполняется через интерфейсный разъем динамографа. Включите динамограф. Если напряжение аккумулятора меньше 7В, прибор автоматически перейдет в режим заряда аккумулятора. Если необходимо произвести заряд аккумулятора при напряжении выше 7В, установите режим 6 “Напряжение аккумулятора, время последнего разряда, размер свободной памяти”. Нажмите клавишу “ВВОД” – начнет мигать значение напряжения аккумулятора, нажмите клавишу “ВВОД” еще раз – прибор перейдет в режим заряда аккумулятора. На экран выводиться текущее состояние процесса заряда: стадия процесса (разряд / заряд), напряжение аккумулятора, ориентировочное время до окончания всего процесса. Через 4 сек. индикатор выключается.

Разряд	
Напр. аккумулятор.	7.6
Осталось	8:10

Заряд	
Напр. аккумулятор.	8.5
Осталось	1:19

При включении динамографа до окончания заряда на индикатор выводится

текущее состояние процесса заряда. Для продолжения заряда никаких действий не производится, индикатор через 4 сек. выключается.

Прервать процесс заряда?
НЕТ

Прервать процесс заряда?
ДА

Если необходимо прервать процесс заряда, нажмите клавишу “ВВОД”. На

экран будет выведена предупредительная надпись “Прервать процесс заряда? НЕТ”. Нажмите клавишу “ВВОД” еще раз. Надпись “НЕТ” изменится на “ДА”. Нажмите клавишу “РЕЖИМ” – процесс заряда будет прерван и динамограф перейдет в режим 1 “Напряжение аккумулятора, нагрузка, время, дата”. Если не нажимать клавишу “РЕЖИМ” в течение 4 сек. или нажать, когда на индикаторе

высвечивается надпись “НЕТ”, индикатор выключается, и прибор продолжает процесс заряда аккумулятора.

7.13. Контроль емкости аккумулятора

Зарядное устройство динамографа позволяет оценить емкость аккумулятора (чем больше емкость аккумулятора, тем дольше динамограф работает после полного заряда).

Для выполнения контроля емкости аккумулятора проведите его полную зарядку. После зарядки включите прибор и запустите новый цикл разряда/заряда аккумулятора.

После окончания повторного заряда отключите сетевой адаптер от прибора и включите динамограф. Установите режим 6 “Напряжение аккумулятора, время последнего разряда, размер свободной памяти”. Время разряда аккумулятора должно составлять не менее 4 ч.

8 Хранение и транспортирование изделия

Средний срок службы прибора – 5 лет.

Гарантийный срок хранения устанавливается 6 месяцев с момента изготовления прибора, гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию. Время нахождения прибора на складе в течение 6 месяцев до начала эксплуатации, при соблюдении условий хранения, не включается в гарантийный срок.

Хранить изделие необходимо в штатной сумке в сухих отапливаемых помещениях, при температуре воздуха от -10 до +40 °С и влажности не более 80%.

Транспортировать изделие допускается в штатной сумке любым видом транспорта при температуре воздуха от -50 до +50 °С.

При транспортировании избегайте воздействия сильных ударов и вибрации.

При хранении прибора необходимо не реже одного раза в месяц проверять напряжение встроенных аккумуляторов и при необходимости производить их заряд. Заряд проводить только при положительных температурах!

9 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При неисправности динамографа «СИДДОС-автомат 3» в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт с указанием признаков неисправностей. Акт с указанием точного адреса потребителя высылается предприятию-изготовителю.



ТОМСКОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ И ВНЕДРЕНЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО «СИАМ»

Адрес: Россия, 634003, г. Томск, ул. Белая, 3

Тел.: (3822) 65-38-80

Факс: (3822) 65-97-97

E-mail: tnpvo@integra.ru

Web-адрес: <http://www.siamoil.ru>

По вопросам ремонта и технического обслуживания изделий, изготовленных ООО «ТНПВО «СИАМ», необходимо обращаться в сервисные центры предприятия:

1. Сервисный центр в г. Нефтеюганске
628301, Россия, Тюменская область, г. Нефтеюганск,
ул. Нефтяников, 20/10
тел.: +7 (913) 829-98-46
2. Сервисный центр в г. Альметьевск
423450, Россия, Республика Татарстан, г. Альметьевск
ул. Базовая д. 7а,
тел.: 8-987-180-09-16
3. Сервисный центр в г. Томске
634003, Россия, г. Томск, ул. Белая д. 3,
тел.: (3822) 90-00-08 доб. 2025, 2021.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]