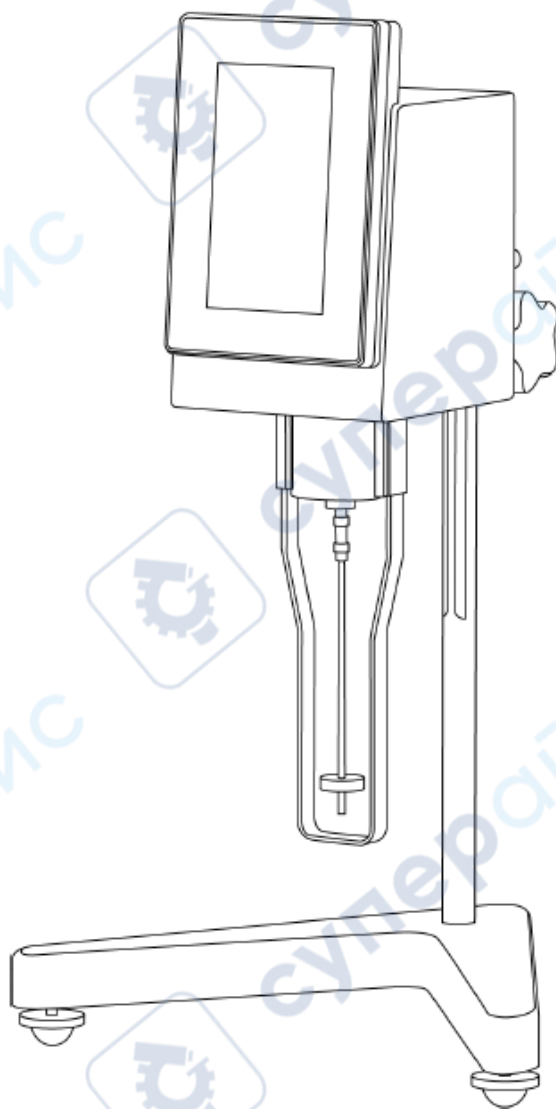


Роторный вискозиметр с сенсорным экраном LICHEN серия NDJ-T



Инструкция по эксплуатации

Содержание

Предисловие	3
1 Общие сведения	5
2 Технические характеристики	5
3 Конструкция изделия	6
4 Установка и эксплуатация.....	9
4.1 Требования к рабочей среде	9
4.2 Установка	9
4.3 Интерфейс и органы управления	10
4.4 Методика работы.....	17
5 Техническое обслуживание	21
6 Проверка комплектности после распаковки	21

Предисловие

Благодарим за выбор роторного вискозиметра с сенсорным экраном серии NDJ-T компании LICHEN. Для наиболее эффективной эксплуатации внимательно прочитайте настоящее руководство. Несоблюдение требований руководства может повлиять на условия послепродажного обслуживания.

Сохраняйте настоящее руководство для обращения к нему при необходимости.

Меры предосторожности

⚠ ОПАСНО!

- К эксплуатации прибора допускается только персонал, прошедший профессиональную подготовку.
- Эксплуатируйте прибор в соответствии с требованиями безопасности и правилами охраны труда во избежание травм.
- Полностью вставляйте вилку питания в розетку. Не используйте источник питания, отличающийся от указанного.
- Убедитесь, что прибор эксплуатирует только персонал, прошедший соответствующее обучение.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

- Соблюдайте требования безопасности, правила защиты персонала и предотвращения несчастных случаев.
- Внимание: магнитное поле. При эксплуатации учитывайте воздействие магнитного поля на окружающее оборудование, особенно на устройства хранения данных и кардиостимуляторы.
- Прибор предназначен для эксплуатации при комнатной температуре. Не допускайте воздействия коррозионно-активных газов. В зависимости от типа измеряемой среды используйте подходящие средства защиты; в противном случае возможны разбрызгивание жидкости, выделение токсичных или горючих газов и другие опасные ситуации.
- Не эксплуатируйте прибор длительное время в условиях высокой влажности или повышенной запылённости.
- Перед каждым использованием проверяйте прибор и принадлежности на отсутствие повреждений.
- Прибор тщательно отрегулирован и проверен перед выпуском с завода и готов к работе после включения. Перед началом эксплуатации внимательно прочитайте руководство и строго соблюдайте его требования.
- Напряжение и частота питания должны находиться в пределах указанных допусков; в противном случае возможно снижение точности измерений.
- При установке и снятии ротора действуйте осторожно: слегка приподнимите соединительную муфту в нижней части прибора и только после этого устанавливайте или снимайте ротор. Не прикладывайте чрезмерное усилие и не допускайте поперечной нагрузки на ротор, чтобы не погнуть его. Торцевая поверхность и резьба соединительной муфты и ротора должны оставаться чистыми, иначе возможно нарушение правильности соединения и устойчивости вращения.
- После установки ротора не запускайте его вращение без погружения в жидкость, чтобы не повредить наконечник оси и подшипник.

- Роторы, используемые для измерения (включая наружный цилиндр), должны быть чистыми. После измерения своевременно снимайте и очищайте ротор. Запрещается очищать ротор, не снимая его с прибора, особенно после измерения красок и клеев. При необходимости замачивайте ротор в подходящем органическом растворителе. Не соскабливайте загрязнения металлическими ножами и другими твёрдыми предметами: глубокие царапины на поверхности ротора приводят к погрешности измерений. После очистки храните роторы в предназначенном для них футляре.
- При перемещении и транспортировке прибора навинтите жёлтый защитный колпачок, поддерживающий соединительную муфту ротора.
- Перед подачей питания обязательно снимите жёлтый защитный колпачок, чтобы не повредить прибор.
- Многие суспензии, эмульсии, полимеры и другие вязкие жидкости являются неньютоновскими жидкостями. Их кажущаяся вязкость изменяется в зависимости от скорости сдвига и времени; поэтому результаты, полученные при различных роторах, скоростях и продолжительности измерения, могут отличаться. Это является нормальным и не указывает на неисправность прибора. При измерении неньютоновских жидкостей обычно необходимо задавать ротор, скорость и время измерения.
- Не разбирайте и не регулируйте узлы прибора без необходимости. Не добавляйте смазочные материалы самостоятельно. При повреждении деталей используйте только оригинальные запасные части.
- При возникновении неисправности незамедлительно свяжитесь с изготовителем для получения рекомендаций по ремонту или отправки прибора в сервисный центр.

1 Общие сведения

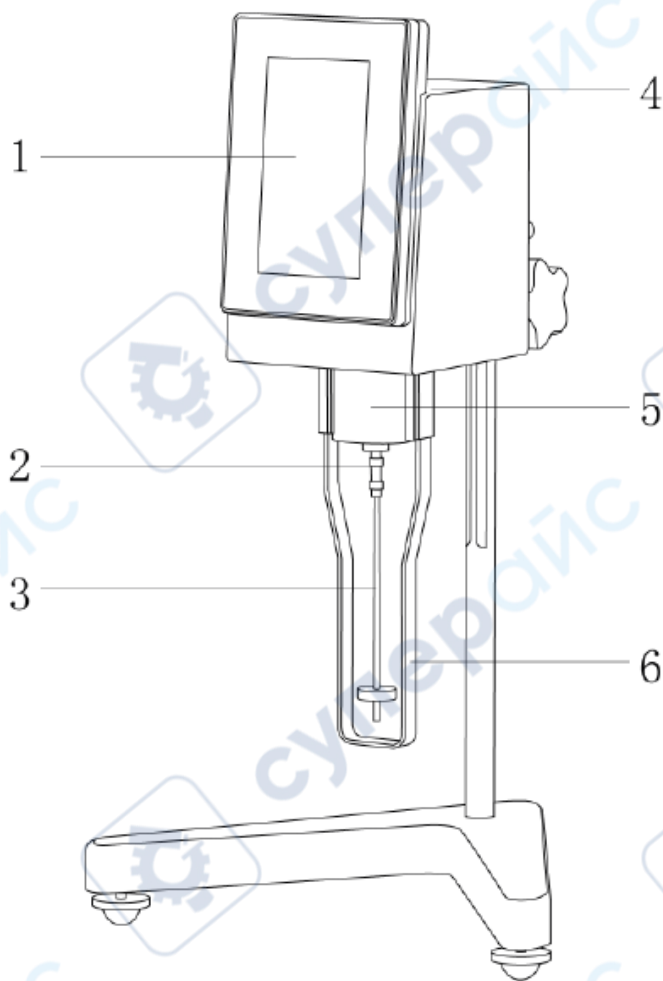
Роторный вискозиметр с сенсорным экраном серии LICHEN NDJ-T предназначен для измерения вязкостного сопротивления жидкостей и их абсолютной вязкости. Прибор подходит для определения вязкости масел и жиров, красок, пластмасс, пищевых продуктов, лекарственных средств, клеев и других жидкостей и является прецизионным средством контроля стабильности качества продукции в процессе производства.

2 Технические характеристики

Модель	LC-NDJ-5T	LC-NDJ-9T	LC-NDJ-99T
Входное питание / частота	AC 100–240 В, 50/60 Гц, 1,0 А		
Мощность	12 Вт		
Дисплей	Сенсорный, 5 дюймов		
Диапазон измерения вязкости	$1-1 \times 10^5$ мПа·с	$1-1 \times 10^6$ мПа·с	$1-2 \times 10^6$ мПа·с
Точность измерения вязкости	± 2 % (ньютоновская жидкость)		
Повторяемость	± 1 % (ньютоновская жидкость)		
Разрешение отображения вязкости	0,01 — при однозначном значении вязкости; 1 — при значении от двух разрядов и выше		
Роторы	№ 1–4 (ротор № 0 — опция)		
Управление скоростью	Фиксированная / автоматическая		
Скорость ротора, об/мин	6 / 12 / 30 / 60	0,6 / 1,5 / 3 / 6 / 12 / 30 / 60	0,3 / 0,6 / 1,5 / 3 / 6 / 12 / 30 / 60
Сохранение данных	50 записей		
Разъём датчика температуры	Стандартная комплектация		
Датчик температуры	PT100		
Таймер	Стандартно; переключение между режимами по таймеру и непрерывной работы		
Точность измерения температуры	$\pm 0,2$ °C		
Интерфейс RS232	Стандартная комплектация		
Кабель RS232	Стандартная комплектация		
Масса нетто	4,8 кг		
Габариты	276 × 270 × 500 мм		

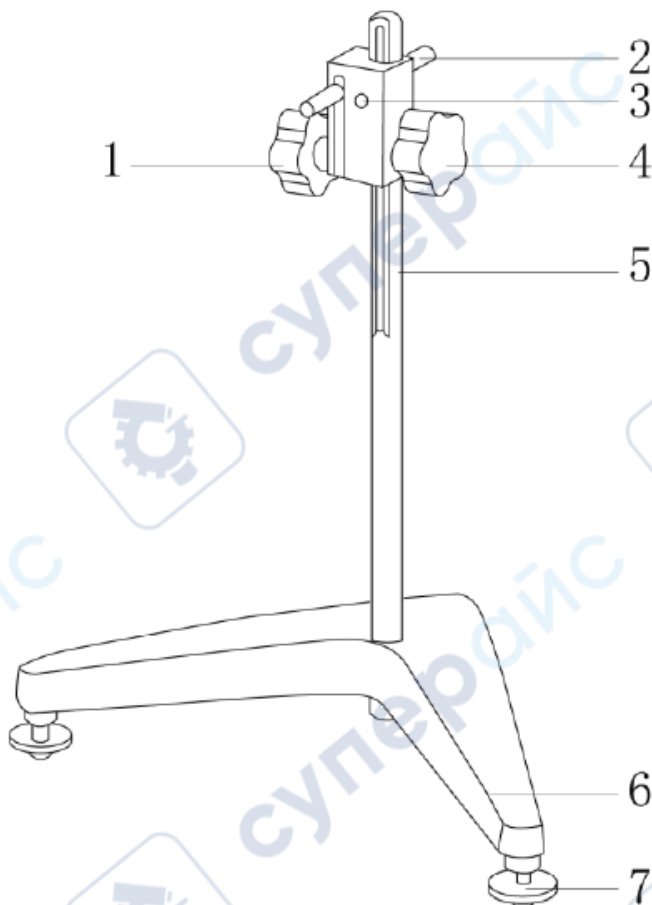
3 Конструкция изделия

Основной блок



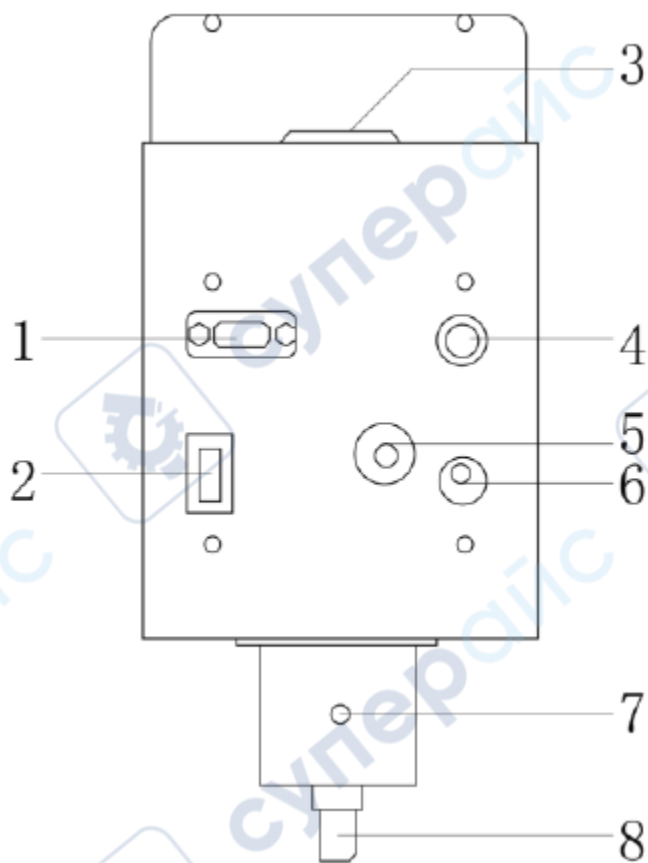
- 1 — дисплей;
- 2 — место соединения ротора
- 3 — ротор;
- 4 — пузырьковый уровень;
- 5 — наружный кожух;
- 6 — защитная рамка ротора.

Стойка прибора



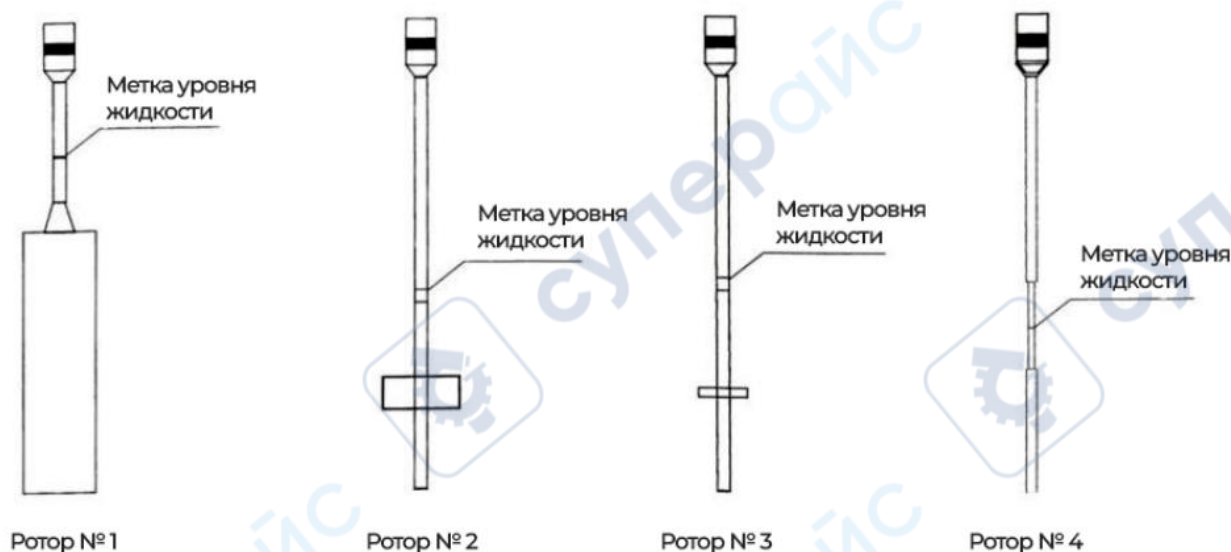
- 1 — маховик фиксации головки;
- 2 — фиксирующий стержень головки;
- 3 — винт регулировки тугости подъёмного механизма (шестигранный ключ входит в комплект);
- 4 — маховик подъёма;
- 5 — опорная стойка;
- 6 — основание прибора;
- 7 — регулировочная опора для выравнивания.

Задняя панель прибора



- 1 — интерфейс ПК / принтера;
- 2 — выключатель питания;
- 3 — пузырьковый уровень;
- 4 — разъём датчика температуры;
- 5 — отверстие для установки головки;
- 6 — разъём кабеля питания;
- 7 — отверстие для установки защитной рамки;
- 8 — защитный колпачок.

Комплект роторов



На каждом роторе имеется метка уровня жидкости, по которой задаётся стандартная глубина погружения.

4 Установка и эксплуатация

4.1 Требования к рабочей среде

- (1) Рабочее помещение должно содержаться в чистоте и сухости.
- (2) Прибор должен быть удалён от источников электромагнитных помех.
- (3) Запрещается использовать прибор во взрывоопасных зонах.
- (4) Не допускается длительная эксплуатация при высокой влажности или повышенной запылённости.

4.2 Установка

(1) Откройте транспортную упаковку и футляр прибора. Сверьте комплектность и проверьте состояние всех частей по перечню комплектации, приведённому в настоящем руководстве.

(2) Установите прибор на рабочем столе в месте без коррозионно-активных газов, сильных электромагнитных помех и вибрации.

(3) Вставьте зубчатую стойку в круглое отверстие основания так, чтобы зубчатая поверхность стойки была обращена к передней стороне основания. Шестигранным ключом затяните болт на стойке, исключив её вращение.

(4) Поворачивая маховик подъёма, переместите механизм вверх и вниз. Если маховик вращается слишком туго или слишком свободно, отрегулируйте винт натяжения на передней стороне подъёмного узла. Рекомендуется небольшое предварительное натяжение, предотвращающее самопроизвольное опускание головки вискозиметра. Затем вставьте рукоятку головки вискозиметра в круглое фиксирующее отверстие, установите головку приблизительно горизонтально и затяните фиксирующий маховик.

(5) Ослабьте и снимите жёлтый защитный колпачок с нижней части головки вискозиметра.

(6) Отрегулируйте две выравнивающие опоры основания так, чтобы пузырёк уровня на головке вискозиметра находился в центре.

4.3 Интерфейс и органы управления

1. Экран включения

После включения прибор выполняет инициализацию; в центре экрана отображается логотип компании.



2. Главный рабочий экран

А. Назначение кнопок

①	 设置	主界面	 记录	②
输入名称				
转子:  #				
转速:  rpm				
量程:				
样品密度: g/cm ³				
运动粘度: mm ² /s				
定时: : :				
③	 读取预设	 保存预设 ④	 启动 ⑤	

- ① «Настройки» — задание основных рабочих параметров прибора.
- ② «Записи» — чтение и просмотр сохранённых результатов испытаний.
- ③ «Загрузить предустановку» — просмотр и вызов сохранённых предустановленных данных измерения. Поддерживается до 5 записей для быстрого повторения испытаний.
- ④ «Сохранить предустановку» — после настройки текущие параметры измерения можно сохранить как предустановленный режим. Поддерживается до 5 наборов для последующего повторного использования.
- ⑤ «Пуск» — после подтверждения параметров нажмите для начала измерения.

В. Переменные параметры

	 设置	主界面	 记录
①	输入名称		
②	转子:	v	#
③	转速:	v	rpm
④	量程:		
⑤	样品密度:		g/cm ³
⑥	运动粘度:	mm ² /s	
⑦	定时:	: :	
	 读取预设	 保存预设	 启动

- ① «Название» — пользователь может задать собственное название испытания для последующей идентификации и вызова.
- ② «Ротор» — выбор используемого ротора из раскрывающегося списка.
- ③ «Скорость» — выбор скорости вращения из раскрывающегося списка.
- ④ «Диапазон» — после выбора ротора и скорости прибор автоматически рассчитывает диапазон измерения для заданных условий и отображает его на экране.
- ⑤ «Плотность образца» — перед соответствующими испытаниями необходимо вручную ввести плотность образца для обеспечения корректности результата.
- ⑥ «Кинематическая вязкость» — после выбора ротора, скорости и ввода плотности образца прибор автоматически рассчитывает кинематическую вязкость и отображает её на экране.
- ⑦ «Таймер» — пользователь может задать продолжительность испытания. Значение «00h00m00s» соответствует режиму непрерывной работы.

3. Измерение вязкости / график вязкости

粘度测量		返回
名称:		
粘度:		
转子:	#	转速: rpm
扭矩:		%
温度:		
运动粘度:		mm ² /s
时间:		
0 0 10 90 100%		
①	停止	② 曲线

2025.05.12	15:47
粘度测量	
名称: yq-Viscosity	
粘度:	2 mPa.s
温度:	30 °C
② 停止	

- ① «Стоп» — немедленная остановка измерения.
 ② «График» — просмотр числовых данных кривой измерения.

4. Завершение измерения

После завершения испытания выберите «Сохранить» для сохранения текущего результата. Система автоматически создаст запись с датой. При выборе «Печать» данные передаются на подключённый принтер. Все сохранённые записи доступны через меню «Записи» на главной странице.

测量结果		返回
名称:		
粘度:		
转子:		#
转速:		rpm
扭矩:		%
温度:		
密度:		g/cm ³
运动粘度:		mm ² /s
打印	保存	

2025.05.12		15:47
已存数据		
返回		
☐	时间	名称
☒	01 2025/06/13	yq
☒	02	yq
☐	03	yq
☐	04	yq
☐	05	yq
☐	06	yq
☐	07	yq
☐	08	yq
☐	09	yq
☐	10	yq
1/5		
全部清空	删除	下一页

5. Просмотр записей

Система сохраняет историю максимум 50 испытаний. Нажмите нужную запись в списке, чтобы открыть страницу подробных данных и просмотреть полные параметры и результаты испытания.

2025.05.12		15:47	
已存数据			
返回			
☐	时间	名称	
☒	11 2025/06/13	yq	
☒	12	yq	
☐	13	yq	
☐	14	yq	
☐	15	yq	
☐	16	yq	
☐	17	yq	
☐	18	yq	
☐	19	yq	
☐	20	yq	
2/5			
全部清空	删除	上一页	下一页

②
③
④
⑤

А. Кнопки страницы сохранённых данных

① «Назад» — возврат в меню предыдущего уровня.
② «Очистить всё» — удаление всех сохранённых в приборе исторических записей. После выполнения операции восстановление данных невозможно; используйте функцию с осторожностью.

③ «Удалить» — установите флажок перед каждой записью, которую требуется удалить. Для удаления всех записей на текущей странице можно установить флажок «Выбрать всё» в верхней части, затем выполнить удаление.

④ «Предыдущая страница» — переход к предыдущей странице списка сохранённых данных.

⑤ «Следующая страница» — переход к следующей странице списка сохранённых данных.

В. Кнопки страницы подробных данных

2025.05.12	15:47
已存数据	① ↩ 返回
名称: yq-Viscosity	
粘度: 456.33 mPa.S/cP	
转子: 1 #	
转速: 20 rpm	
扭矩: 45.9 %	
温度: 1.00 °C	
密度: 1.332 g/cm ³	
运动粘度: 20 mm ² /s	
打印 ②	删除 ③

① «Назад» — возврат к предыдущей странице списка сохранённых данных.

② «Печать» — передача данных на подключённый принтер для печати.

③ «Удалить» — удаление текущей записи.

6. Загрузка предустановки

Позволяет просматривать и вызывать сохранённые предустановленные данные измерения. Поддерживается до 5 записей для быстрого повторения испытаний.

2025.05.12		15:47	
粘度测试		← 返回	
名称: yq-Viscosity			
时间: 2025/06/13 15:40			
转子:	1	#	
转速:	6	rpm	
量程:	1000	cP	
样品密度:	1.00	g/cm ³	
运动粘度:	1000	mm ² /s	
定时: 00:10:00			
2/5			
全部清空		删除	⏪ ⏩ 上一页 下一页

- ① «Назад» — возврат в меню предыдущего уровня.
- ② «Удалить» — удаление выбранной предустановки.
- ③ «Предыдущая страница» — переход к предыдущей странице списка сохранённых данных.
- ④ «Следующая страница» — переход к следующей странице списка сохранённых данных.

7. Настройка параметров

Используется для задания основных рабочих параметров прибора.



① «Подсветка» — регулировка яркости подсветки экрана для оптимизации отображения.

② «Язык» — поддерживаются китайский и английский языки интерфейса; пользователь может переключать режим по необходимости.

③ «Печать / связь» — переключение между режимами печати и обмена данными.

④ «Дата и время» — настройка системной даты и времени прибора. Установите значения точно, чтобы к результатам испытаний автоматически добавлялась корректная информация.

⑤ «Единицы» — выбор единиц температуры °C или °F и единиц вязкости мПа·с или cP.

4.4 Методика работы

1. Перед началом измерения

① Предварительная оценка вязкости и выбор параметров:

До начала измерения оцените предполагаемый диапазон вязкости исследуемой жидкости и по таблице диапазонов, прилагаемой к прибору, выберите подходящее сочетание номера ротора и скорости вращения.

② Принцип выбора при неизвестной вязкости:

Если вязкость жидкости предварительно оценить невозможно, рекомендуется исходить из условия «высокая вязкость»: сначала использовать ротор малого размера (выбор по номерам от большего к меньшему: 4→1) и начинать измерение с низкой скорости.

Общий принцип:

жидкость высокой вязкости — малый ротор (большой номер), низкая скорость;

жидкость низкой вязкости — большой ротор (меньший номер), высокая скорость.

Номер ротора чётко указан на его рукоятке; используйте маркировку для проверки.

③ Соответствие диапазону и обеспечение точности:

Прибор оснащён сигнализацией выхода за диапазон. Если измеренное значение превышает 100 %, на экране отображается «EEE», указывая на превышение текущего диапазона.

Для обеспечения точности рекомендуется поддерживать процент диапазона в пределах 10–90 %, а значение крутящего момента — по возможности близким к 50 %, что обеспечивает оптимальные условия измерения.

2. Порядок измерения

① Подготовка образца:

Поместите исследуемую жидкость в химический стакан или прямой цилиндрический сосуд диаметром не менее 70 мм и высотой не менее 120 мм. После погружения ротора должно оставаться достаточное пространство для измерения.

② Контроль температуры:

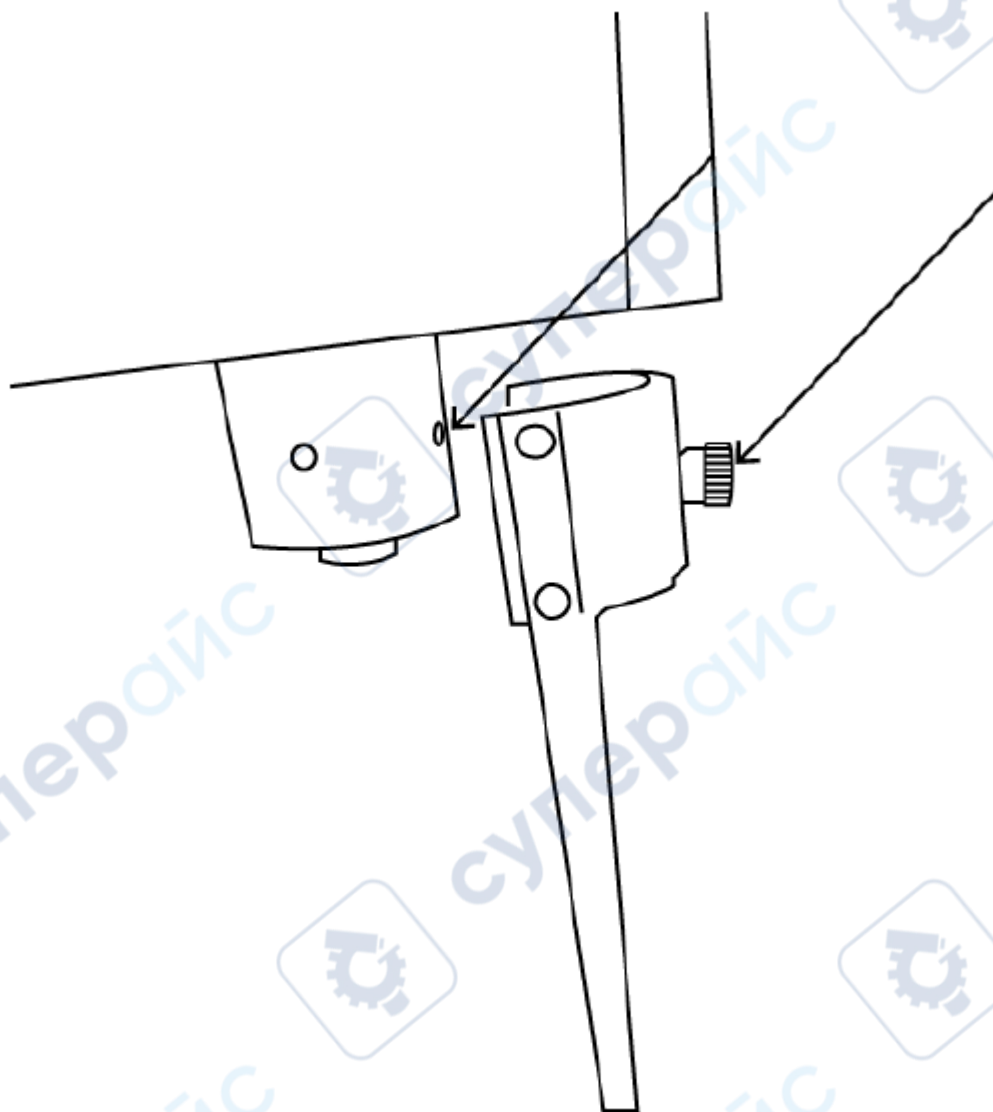
Для обеспечения точности измерения точно контролируйте температуру исследуемой жидкости и проводите испытание при постоянной температуре. Рекомендуется использовать термостатируемую водяную баню или другое устройство контроля температуры.

③ Выравнивание прибора:

После установки защитной рамки ротора отрегулируйте опоры основания так, чтобы пузырёк уровня находился в центре. Прибор должен работать в строго горизонтальном положении.

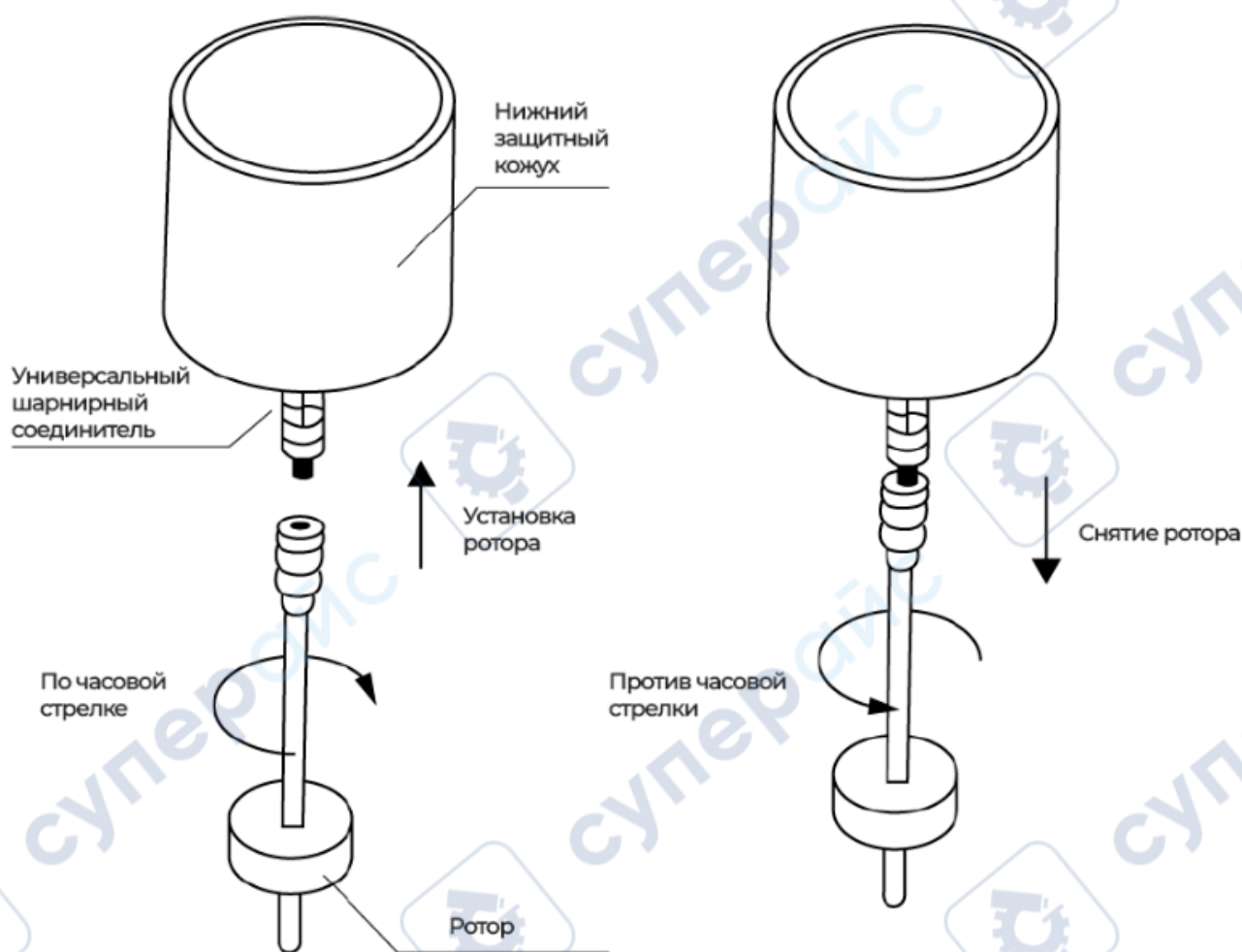
④ Установка и снятие ротора:

По таблице диапазонов, прилагаемой к прибору, выберите подходящий ротор. Снимите защитный кожух с универсальной муфты, совместите соединительную часть ротора с муфтой и поверните ротор по часовой стрелке (при наблюдении сверху) до затяжки. Для снятия поворачивайте ротор против часовой стрелки.



Меры предосторожности при установке ротора

- ① При установке и снятии ротора действуйте без рывков. Допускается слегка приподнять универсальную муфту. Запрещается тянуть её вниз или прикладывать боковую нагрузку, чтобы не повредить прецизионный наконечник оси.
- ② Ротор и универсальная муфта соединяются левой резьбой. Поэтому при наблюдении сверху установка выполняется вращением по часовой стрелке, снятие — против часовой стрелки. Соблюдайте направление вращения, чтобы не повредить соединение.
- ③ При опускании прибора медленно вращайте маховик подъёма. Рекомендуется слегка поддерживать корпус прибора рукой, чтобы не допустить ударной вибрации оси.



Регулировка глубины погружения ротора:

④ Медленно регулируйте подъёмный механизм и положение ротора в жидкости, пока метка уровня на роторе (середина канавки) не совместится с поверхностью жидкости. Это обеспечивает стандартизацию условий измерения.

3. Работа с ротором № 0 и принадлежностью для жидкостей низкой вязкости

① Совместите ротор № 0 с соединительным винтом ротора и затяните вращением по часовой стрелке (при наблюдении сверху). Убедитесь в надёжности соединения. Обращайтесь с узлом осторожно, не допускайте ударов по прецизионному наконечнику оси.

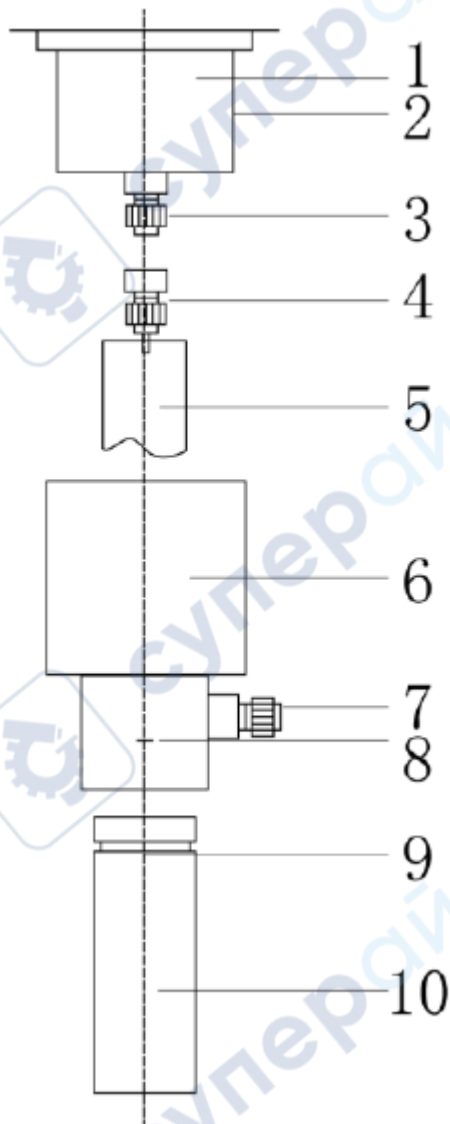
② Наденьте фиксирующую втулку на нижний кожух головки прибора и затяните винт фиксации втулки. Втулка должна быть установлена вертикально и надёжно.

③ Возьмите наружный измерительный цилиндр с дном и залейте 20–25 мл исследуемой жидкости. Объём жидкости должен обеспечивать покрытие погружаемой части ротора.

④ Вставьте наружный измерительный цилиндр во фиксирующую втулку и затяните винт его фиксации.

Внимание. При затяжке наблюдайте через боковое круглое отверстие. Конический конец винта должен точно войти в канавку в верхней части наружного цилиндра, а треугольная метка должна находиться в центре круглого отверстия; это необходимо для обеспечения соосности.

⑤ При использовании наружного измерительного цилиндра без дна порядок действий в целом соответствует описанному выше (кроме шага ③). Погрузите наружный цилиндр вместе с ротором в сосуд с образцом и отрегулируйте подъёмный механизм так, чтобы уровень жидкости совпал с красной меткой на фиксирующей втулке. Это положение является стандартной глубиной погружения.



- 1 — нижний кожух вискозиметра;
- 2 — отверстие под винт фиксации втулки;
- 3 — соединительный винт ротора;
- 4 — соединительная гайка ротора;
- 5 — ротор № 0;
- 6 — фиксирующая втулка;
- 7 — винт фиксации наружного измерительного цилиндра;
- 8 — метка уровня жидкости (красная);
- 9 — треугольная канавка;
- 10 — наружный измерительный цилиндр.

5 Техническое обслуживание

1. Роторы, используемые для измерения (включая наружный цилиндр), должны оставаться чистыми, без остатков вещества и загрязнений. Рекомендуется очищать их сразу после каждого измерения, особенно после испытания красок, клеев и других склонных к налипанию образцов. Для очистки допускается замачивание в подходящем органическом растворителе. Запрещается соскабливать загрязнения металлическими ножами, скребками и другими твёрдыми предметами, поскольку царапины изменяют условия сдвига жидкости и снижают точность измерения. После очистки и сушки храните роторы и наружный цилиндр в специальном защитном футляре во избежание деформации, загрязнения и ударов.

2. Регулярно проверяйте и очищайте торцевые поверхности и резьбу соединительного винта и ротора. Загрязнения или засохшие остатки могут ухудшить плотность установки и устойчивость вращения, вызывая колебания показаний или несоосность.

3. После продолжительной эксплуатации или перемещения прибора рекомендуется выполнить полную проверку и контроль характеристик. Для проверки можно использовать стандартное масло известной вязкости, чтобы подтвердить точность и повторяемость измерений и убедиться в исправном состоянии прибора.

6 Проверка комплектности после распаковки

Осторожно распакуйте изделие и проверьте наличие и состояние всех компонентов. При обнаружении повреждений своевременно свяжитесь с изготовителем.

Комплект поставки

№	Наименование	Количество
1	Основной блок	1 шт.
2	Комплект роторов № 1–4	1 компл.
3	Адаптер питания	1 шт.
4	Защитная рамка	1 шт.
5	Основание	1 шт.
6	Датчик температуры	1 шт.
7	Подъёмная стойка	1 шт.
8	Шестигранный ключ	1 шт.
9	Рожковый ключ	1 шт.
10	Рукоятка головки	1 шт.
11	Руководство по эксплуатации	1 шт.