

СССР

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

---

ОТРАСЛЕВАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГРАДУИРОВКИ  
И ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ ЖИДКОСТИ  
ТУРБИННЫХ «ТОР»**

**ОСТ 39-113-80**

**Издание официальное**

## О Т Р А С Л Е В О Й   С Т А Н Д А Р Т

Отраслевая система обеспечения  
единства измерений

О С Т

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГРАДУИРОВКИ  
И ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ ЖИДКОСТИ  
ТУРБИННЫХ "ТОР"

39 - 113-80

Введен впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности

от 23.01 1981 г. № 60 срок введения установлен  
с 01.07 1981 г.

Настоящий стандарт устанавливает порядок проведения градуировки и поверки счетчиков жидкости турбинных "ТОР" (в дальнейшем счетчиков), входящих в состав блочных измерительных установок "Спутник" и имеющих следующие нормативно-технические характеристики:

тип . . . . .	ТОР I-50 и	ТОР I-80
минимальный расход, м <sup>3</sup> /с . . . . .	0,0016	0,0041
максимальный расход, м <sup>3</sup> /с . . . . .	0,0083	0,0200
предел основной относительной погрешности при поверке на воде, %, в диапазоне расходов:		
от 20 до 100% . . . . .	± 2,5	
от 60 до 100% . . . . .	± 1,5	

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

предел допускаемого изменения (увеличения) показаний от изменения вязкости измеряемой среды на каждые  $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  в диапазоне расходов от 20 до 100%, % от основной относительной погрешности, в диапазоне вязкости:

от $1 \cdot 10^{-6}$ до $80 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ . . . . .	2,0
от $80 \cdot 10^{-6}$ до $120 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ . . . . .	1,5

Стандарт обязателен для заводов, изготавливающих счетчики, и ведомственной метрологической службы всесоюзного объединения "Союзнефтеавтоматика".

## 1. ГРАДУИРОВКА

### 1.1. О п е р а ц и и г р а д у и р о в к и

При проведении градуировки должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операций	Номера пунктов стандарта	Обязательность проведения операций при:	
		выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	1.5.1	да	да
Определение пределов регулировки счетчика	1.5.2	да	нет
Дистировка	1.5.3	да	нет

## 1.2. Средства градуировки

1.2.1. При проведении градуировки должны быть применены следующие средства градуировки:

трубопоршневая установка (в дальнейшем ТПУ) с погрешностью не более 0,5% (например ТПУ "Сапфир С-100-6,4-0,1" ТУ 39-01-605-80) согласно схеме, приведенной в рекомендуемом приложении I;

счетчик программный реверсивный ф 5007 с погрешностью  $\pm 1$  импульс по ТУ 25-04-2271-73;

частотомер электронносчетный ЧЗ-33 по 422.721.028 ТУ;

термометр ртутный стеклянный лабораторный с ценой деления не более 0,5°C по ГОСТ 215-73;

манометр класса точности 0,6 с верхним пределом измерения до 1,00 МПа по ГОСТ 8625-77;

центробежный насос типа КМ с подачей 90 м<sup>3</sup>/ч по ГОСТ 22247-76;

бак для хранения поверочной жидкости номинальной емкостью не менее 1000 дм<sup>3</sup> по ГОСТ 12448-67.

1.2.2. При проведении градуировки вместо ТПУ может применяться индивидуально аттестованный турбинный счетчик типа "НОРД" (в дальнейшем образцовый счетчик), пропускная способность которого соответствует пропускной способности градуируемого (поверяемого) счетчика, с погрешностью в точках соответствующих расходов, в три раза меньшей основной относительной погрешности градуируемого (поверяемого) счетчика, (например "НОРД-М" ТУ 39-01-486-79), согласно схеме, приведенной в рекомендуемом приложении 2.

1.2.3. Допускается применять приборы других типов, с характеристиками, аналогичными характеристикам приборов, указанных в п.1.2.1, а также металлические технические мерники, поверенные по ГОСТ 13844-68.

1.2.4. Все образцовые средства градуировки и измерения должны иметь действующий документ об их поверке или метрологической аттестации.

### 1.3. У с л о в и я   г р а д у и р о в к и

При проведении градуировки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ;

поверочная жидкость - вода техническая или питьевая по ГОСТ 2874-73 с температурой  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ;

длина прямого участка трубопровода 20  $D_y$  до и 10  $D_y$  после счетчика ( $D_y$  - диаметр условного прохода счетчика);

колебание расхода поверочной жидкости от установленного значения в пределах  $\pm 2,5\%$ .

### 1.4. П о д г о т о в к а   к   г р а д у и р о в к е

Перед проведением градуировки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

проверка наличия паспорта, протокола заводских испытаний счетчика на герметичность;

монтаж счетчика на стенде;

проверка подключения программного реверсивного счетчика и частотомера к ТПУ (или к образцовому счетчику) и к выходу магнитоминдукционного датчика (в дальнейшем МИД) счетчика;

проверка герметичности соединений на измерительной линии стенда: после 5-10 минутного пропуска потока поверочной жидкости не должно быть течи и появления капель жидкости;

проверка работоспособности счетчика путем пропускания че-

рез него поверочной жидкости; контроль за вращением турбинок производят по частотомеру, подключенному к выходу МДда, и по вращению стрелки счетного механизма; частота выходного сигнала МДда должна изменяться при увеличении и уменьшении расхода поверочной жидкости;

проверка работоспособности корректора счетчика поворотом его вправо и влево, при этом поворот должен вызвать изменение показаний частотомера;

стабилизация температуры поверочной жидкости и стенда путем пропускания через счетчик поверочной жидкости при расходе, равном 80% от верхнего предела измерения, в течение 5 минут.

## 1.5. Пр о в е д е н и е   г р а д у и р о в к и

### 1.5.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплектности, маркировки и внешнего вида счетчика требованиям технических условий ТУ 39-01-255-76.

### 1.5.2. Определение пределов регулировки счетчика

Для определения пределов регулировки счетчика необходимо произвести поворот корректора от среднего положения вправо и влево на  $45^\circ$  при расходе, равном 60% от верхнего предела измерения.

Пределы регулировки счетчика следует определять по формуле

$$\Delta f = \pm \frac{f_1 - f_2}{f_1 + f_2} \cdot 100 \quad (1)$$

где  $\Delta f$  - пределы регулировки счетчика, %;  
 $f_1$  - частота при повороте корректора влево, Гц;

$f_2$  - частота при повороте корректора вправо, Гц.

Пределы регулировки счетчика должны быть не менее  $\pm 5\%$ .

### 1.5.3. Встировка

Для проведения встировки необходимо:

установить расход, равный 80% от верхнего предела измерения, задвижками по показаниям частотомера  $f$ , пользуясь данными таблицы справочного приложения 3;

запустить шаровой поршень ТПУ, при этом по сигналу первого детектора ТПУ начинается отсчет импульсов по программному реверсивному счетчику и заканчивается по сигналу второго детектора ТПУ; при градуировке по образцовому счетчику произвести одновременный запуск обоих программных реверсивных счетчиков; пропустив через счетчик 1 м<sup>3</sup> поверочной жидкости, одновременно остановить программные реверсивные счетчики;

по результату измерения определить расчетный коэффициент преобразования счетчика по формуле

$$K_p = \frac{N_0}{V_0} \quad , \quad (2)$$

где  $K_p$  - расчетный коэффициент преобразования счетчика, имп/м<sup>3</sup>;

$N_0$  - количество импульсов, накопленных программным реверсивным счетчиком от поверяемого счетчика;

$V_0$  - объем калиброванного участка ТПУ, указанный в спецификации об аттестации, м<sup>3</sup>; при градуировке по образцовому счетчику в формулу (2) вместе  $V_0$  подставить  $V_{oc}$ ;

$$V_{oc} = \frac{N_{oc}}{K_{oc}} \quad , \quad (3)$$

где  $V_{\text{ж}}$  - количество жидкости, прошедшей через образцовый счетчик,  $\text{м}^3$ ;

$N_{\text{ж}}$  - количество импульсов, накопленных программным реверсивным счетчиком от образцового счетчика;

$K_{\text{ж}}$  - коэффициент преобразования образцового счетчика, соответствующий данному расходу, указанный в свидетельстве об аттестации,  $\text{лпм}/\text{м}^3$ ;

определить отношение расчетного коэффициента преобразования счетчика  $K_p$  (см. формулу (2) настоящего стандарта) к коэффициенту преобразования счетчика  $K$  (см. справочное приложение 3); если оно выходит за пределы  $0,998 \pm 1,002$ , то поворотом корректора счетчика добиться изменения показаний частотомера до значения частоты

$$f_p = \frac{K}{K_p} \cdot f, \quad (4)$$

задвигами установить расход, равный 80% от верхнего предела измерения, по показаниям частотомера  $f$  (см. справочное приложение 3) и повторить измерения.

Калибровку следует считать выполненной, если  $\frac{K_p}{K} = 0,998 \pm 1,002$ .

1.5.4. После градуировки должна производиться плембировка корректора счетчика.

## 2. ПОВЕРКА

### 2.1. О п е р а ц и и п о в е р к и

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 2.



Т а б л и ц а 2

Наименование операций	Номера пунктов стандарта	Обязательность проведения операций при:		
		выпуске из производства	ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	2.5.1	да	да	да
Определение основной относительной погрешности счетчика	2.5.2	да	да	да
Определение изменения показаний счетчика, вызванного изменением вязкости поверочной жидкости	2.5.4	при периодических испытаниях	нет	нет

## 2.2. Средства поверки

2.2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в п.1.2 настоящего стандарта.

2.2.2. При определении изменения показаний счетчика, вызванного изменением вязкости поверочной жидкости, дополнительно должны применяться вискозиметры капиллярные стеклянные типа ВПЖ по ГОСТ 10028-67.

## 2.3. Условия поверки

2.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться условия, указанные в п.1.3 настоящего стандарта.

2.3.2. При определении изменения показаний счетчика, вызванного изменением вязкости поверочной жидкости, в качестве поверочной жидкости должна применяться водоглицериновая смесь (глицерин по ГОСТ 6824-76) при вязкостях  $80 \cdot 10^{-6}$  и  $120 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с

2.3.3. Колебание вязкости поверочной жидкости от установленного значения должно быть в пределах  $\pm 10\%$ .

#### 2.4. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в п.1.4 настоящего стандарта, кроме проверки работоспособности корректора счетчика.

#### 2.5. Проведение поверки

##### 2.5.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть выполнены операции, указанные в п.1.5.1 настоящего стандарта.

##### 2.5.2. Определение основной относительной погрешности счетчика

Определение основной относительной погрешности счетчика должно производиться суммированием погрешностей счетного механизма и турбинного преобразователя.

2.5.2.1. Для определения погрешности счетного механизма при максимальном расходе необходимо пропустить поверочную жидкость через счетчик в течение 0,5 ч. При этом необходимо регистрировать показание счетного механизма счетчика и количество импульсов, поступивших от МИДа.

2.5.2.2. Для определения погрешности турбинного преобразователя необходимо измерить одно и то же количество поверочной жидкости счетчиком и ТПУ (или образцовым счетчиком) при значениях расхода, равных 20, 40, 60, 80 и 100% от верхнего предела измерения. Необходимый расход поверочной жидкости следует установить задвижками по показаниям частотомера  $f$  (см. справочное приложение 3).

При каждом значении расхода необходимо произвести не менее

трех измерений и определить средний коэффициент преобразования счетчика.

2.5.3. Основная относительная погрешность счетчика при поверке на воде должна находиться в пределах, %, в диапазоне расходов:

от 20 до 100%	± 2,5
от 60 до 100%	± 1,5.

2.5.4. Определение изменения показаний счетчика, вызванного изменением вязкости поверочной жидкости

Определение изменения показаний счетчика, вызванного изменением вязкости поверочной жидкости, должно производиться путем поверки счетчика на двух значениях вязкости поверочной жидкости ( $80 \cdot 10^{-6}$  и  $120 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с) аналогично п.2.5.2 настоящего стандарта.

Изменение (увеличение) показаний счетчика, вызванное изменением вязкости поверочной жидкости на каждые  $10 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с в диапазоне расходов от 20 до 100% должно быть, % от основной относительной погрешности счетчика, не более, в диапазоне вязкости:

от $1 \cdot 10^{-6}$ до $80 \cdot 10^{-6}$ м <sup>2</sup> /с	2,0
от $80 \cdot 10^{-6}$ до $120 \cdot 10^{-6}$ м <sup>2</sup> /с	1,5.

2.6. Обработка результатов наблюдений

2.6.1. Погрешность счетного механизма (см. п.2.5.2.1) следует определять по формуле

$$\delta_n = \frac{V_n K - N}{N} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $\delta_N$  - погрешность счетного механизма, %;  
 $V_N$  - показание счетного механизма, м<sup>3</sup>;  
 $K$  - коэффициент преобразования счетчика, имп/м<sup>3</sup>  
 (см. справочное приложение 3);  
 $N$  - количество импульсов, от МДд, накопленное программным реверсивным счетчиком.

2.6.2. Погрешность турбинного преобразователя (см. п. 2.5.2.2) при значениях расхода, равных 20, 40, 60, 80 и 100% от верхнего предела измерения, следует определять по формуле

$$\delta_T = \frac{K_{cp} - K}{K} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $\delta_T$  - погрешность турбинного преобразователя, %;

$$K_{cp} = \frac{\sum_{n=1}^3 N_n}{3 \cdot V_0}, \quad (7)$$

где  $K_{cp}$  - средний коэффициент преобразования счетчика при соответствующем расходе, имп/м<sup>3</sup>;

$N_n$  - количество импульсов от поверяемого счетчика, накопленное программным реверсивным счетчиком при  $n$ -ом измерении.

2.6.3. Основную относительную погрешность счетчика (см. п. 2.5.2) следует определять по формуле

$$\delta = \delta_N + \delta_T \quad (8)$$

За основную относительную погрешность счетчика в диапазоне расхода, равном 20-100% от верхнего предела измерения, следу-

ет принимать максимальное значение погрешности, определенной при значениях расхода, равных 20, 40, 60, 80 и 100% от верхнего предела измерения, а в диапазоне расхода, равном 60-100% от верхнего предела измерения - максимальное значение погрешности, определенной при значениях расхода, равных 60, 80 и 100% от верхнего предела измерения.

2.6.4. Изменение показаний счетчика, вызванное изменением вязкости поверочной жидкости на каждые  $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  ( см. п.2.5.4) следует определять по формуле

$$\Delta\delta(\nu) = \frac{(\delta_{\nu_2} - \delta_{\nu_1}) \cdot 10 \cdot 10^{-6}}{\nu_2 - \nu_1}, \quad (9)$$

где  $\Delta\delta(\nu)$  - изменение показаний счетчика, вызванное изменением вязкости поверочной жидкости, %;

в диапазоне вязкости от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $80 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  :

$\delta_{\nu_1}$  - основная относительная погрешность счетчика при поверке на воде с вязкостью  $\nu_1 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ , %;

$\delta_{\nu_2}$  - основная относительная погрешность счетчика при поверке на водоглицериновой смеси с вязкостью  $\nu_2 = 80 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ , %;

\* диапазоне вязкости от  $80 \cdot 10^{-6}$  до  $120 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  :

$\delta_{\nu_1}$  - основная относительная погрешность счетчика при поверке на водоглицериновой смеси с вязкостью  $\nu_1 = 80 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ , %;

$\delta_{\nu_2}$  - основная относительная погрешность счетчика при поверке на водоглицериновой смеси с вязкостью  $\nu_2 = 120 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ , %.

## 2.7. Оформление результатов поверки

2.7.1. Счетчики, прошедшие поверку с положительными результатами, подлежат клеймению.

2.7.2. Пломба с оттиском государственного поверительного клейма ставится на крышке корректора и хомуте счетного механизма при выпуске из производства. При ремонте и эксплуатации поверенный счетчик клеймится органами ведомственного метрологического контроля.

2.7.3. При выпуске счетчиков из производства и ремонта, а также при периодической поверке в паспорте делают запись о результатах поверки и ставят подпись поверителя, проводившего поверку.

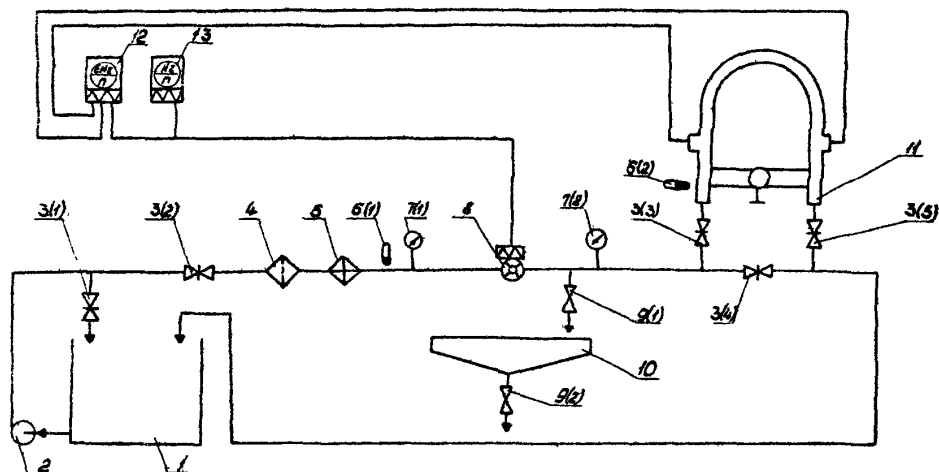
2.7.4. При отрицательных результатах поверки счетчики не допускаются к выпуску из производства и ремонта, а находящийся в эксплуатации - к применению. В паспорте производят запись о непригодности, а поверительное клеймо гасят.

2.7.5. В процессе поверки ведут протокол по форме, приведенной в рекомендуемом приложении 4 (или рекомендуемом приложении 5).

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Рекомендуемое

## СХЕМА СТЕНДА ДЛЯ ГРАДУИРОВКИ И ПОВЕРКИ ТУРБИННЫХ СЧЕТЧИКОВ ЖИДКОСТИ "ТОР"



1. Бак для хранения  
подводящей жидкости  
2. Насос  
3.(1-5) Задвижки  
4. Фильтр  
5. Воздухоотделитель

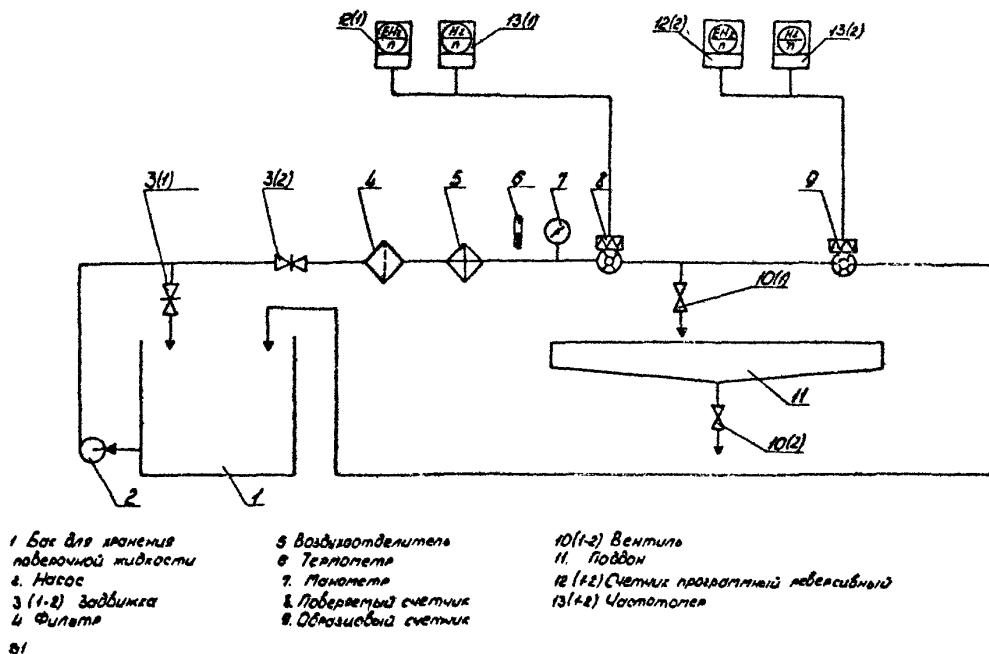
6.(1-2) Термометр  
7.(1-2) Манометр  
8. Поверочный счетчик  
9.(1-2) Вентиль  
10. Поддон  
11. Турбинное устройство

12. Счетчик программный реверсивный  
13. Частотометр

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендуемое

## СХЕМА СТЕНДА ДЛЯ ГРАДУИРОВКИ И ПОВЕРКИ ТУРБИННЫХ СЧЕТЧИКОВ ЖИДКОСТИ ЖОР





## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ РАСХОДА И  
ЧАСТОТЫ ДЛЯ ТУРБИННЫХ СЧЁТ-  
ЧИКОВ ЖИДКОСТИ ТОР 1-50 И ТОР 1-80

ТОР 1-50				ТОР 1-80			
Коэффици- циент преобра- зования счетчика $K_1$ $\text{имп/м}^3$	Расход $Q$		Частота $f$ , $\text{Гц}$	Коэффици- циент преобра- зования счетчика $K_1$ $\text{имп/м}^3$	Расход $Q$		Частота $f$ , $\text{Гц}$
	%	$\text{м}^3/\text{ч}$			%	$\text{м}^3/\text{ч}$	
22800	100	30,0	190	14400	100	72,0	288
	80	24,0	152		80	57,2	229
	60	18,0	114		60	43,2	173
	40	12,0	76		40	28,8	115
	20	6,0	38		20	14,4	58

# ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКА "ТОР"

Тип .. Усл. проход... Зав.№... Поверочная жидкость.. Вязкость

[illegible]

$\delta_{20} \div 100\%$  \_\_\_\_\_  $K_{\text{ср}20} \div 100\%$  \_\_\_\_\_ Подвержено \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.  
 $\delta_{60} \div 100\%$  \_\_\_\_\_  $K_{\text{ср}60} \div 100\%$  \_\_\_\_\_

Рекомендуемое

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 4

OCT 39-143-80 CMO. 17



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ОСТ 39 - 113-80

[illegible]

Ф.П.Л.-121- Тираж 500

---

Типография ХОЗУ Миннефтепрома. Зак. 691