

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»



## **Проектирование нефтепровода**

**Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Объекты хранения и распределения углеводородов» для направления 26.04.01 Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства**

Мурманск  
2022

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Требования к оформлению курсового проекта .....	4
Требования к содержанию курсового проекта (КП) .....	4
Оформление текстового, табличного, формульного и иллюстративного материала - ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам» .....	4
Требования к формату КР (КП) .....	4
Оформление табличного материала .....	5
Оформление формульного материала .....	5
Оформление иллюстративного материала .....	6
Обозначение в тексте физических величин - ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 8.417- 2003 .....	6
1. Определение характеристик нефти при расчетной температуре перекачки .....	8
2. Выбор основного насосно-силового оборудования .....	10
3. Механический расчет .....	12
4. Гидравлический расчет нефтепровода .....	13
5. Экономический расчет .....	15
6. Построение совмещенной характеристики нефтепровода и перекачивающей станции .....	16
7. Расчет объема резервуарного парка головной НПС .....	17
8. Генеральный план и состав сооружений станций. Технологическая схема. .....	18
Заключение .....	20
Список использованной литературы .....	21
Приложение 1 .....	22
Приложение 2 .....	23
Приложение 3 .....	29
Приложение 4 .....	30

## **ВВЕДЕНИЕ**

В технологический расчет нефтепровода входит решение следующих основных вопросов:

- определение экономически наивыгоднейших параметров (диаметра трубопровода, давления на нефтеперекачивающих станциях, толщины стенки трубопровода и числа нефтеперекачивающих станций);
- определение местонахождения станций на трассе нефтепровода;
- расчет режимов эксплуатации нефтепровода.

При нескольких значениях диаметра выполняются гидравлический и механический расчеты, определяющие (для каждого варианта) число нефтеперекачивающих станций и толщину стенки трубопровода. Наилучший вариант находят по приведенным затратам, т.е. экономическим расчетом.

## **Требования к оформлению курсового проекта**

### **Требования к содержанию курсового проекта (КП).**

Написание работы осуществляется в соответствии с ранее составленным планом. Курсовая работа должна быть определенным образом структурирована и включать в себя следующие элементы:

- 1). Титульный лист (Приложение 1).
- 2). Задание по выполнению КП (КР) студент получает у руководителя КП (КР)
- 3). Оглавление - перечень названий всех разделов (глав), подпунктов, приложения, которые указываются в строгой последовательности с обозначением страниц начала каждой части.
- 4). Введение - раскрывает актуальность проблемы исследования, цель, задачи, объект, предмет и методы исследования и т.д.
- 5). Основная часть, как правило, состоит из глав, содержание которых определено заданием на КП (КР)
- 6). Заключение: содержит краткую трактовку полученных результатов
- 7). Список использованных источников (Приложение 2).
- 8). Приложения (элемент не является обязательным)

**Оформление текстового, табличного, формульного и иллюстративного материала - ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам»**

### **Требования к формату КР (КП)**

Текст печатается с соблюдением следующих требований:

- формат страницы: А4 (210x297 мм) - см. ГОСТ 2.301-68.
- ориентация – книжная (кроме приложений, таблиц и иллюстраций).
- параметры страницы - поля (мм): левое-30, верхнее - 20, нижнее – 20, правое – 10.
- односторонняя печать текста на компьютере, междустрочный интервал – 1,15, шрифт Times New Roman (размер основного текста – 14 пт, размер шрифта сносок, таблиц, приложений – 12 пт).
- выравнивание текста – по ширине, без отступов.
- абзац – 1,25 см. Автоматическая расстановка переносов.
- сквозная нумерация ссылок;
- автоматический перенос слов;
- сквозная нумерация страниц снизу по центру листа, на титульном листе номер страницы не ставится.

## **Оформление табличного материала**

— Цифровой материал, результаты расчетов и анализа, как правило, оформляются в виде таблиц, включаемых как в основную часть КР (КП) (выравнивание по центру), так и в приложения. На каждую таблицу в тексте должна быть сделана ссылка (например: Данные таблицы 2.1 показывают..., Результаты расчетов представлены в таблице 2.2).

— Заголовки граф и строк таблицы пишутся с прописной буквы в форме единственного числа, а подзаголовки граф — со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся.

— Над таблицей слева помещается надпись «Таблица...» с указанием ее номера (знак № и точка не ставятся), после знака (–) пишется тематический заголовок с прописной буквы, который не подчеркивается и точка в конце которого не ставится.

— Нумерация таблиц может быть сквозной (например: Таблица 1, Таблица 2) или в пределах раздела (например: Таблица 1.1, Таблица 1.2, где первая цифра обозначает номер раздела, вторая - порядковый номер таблицы).

— Не предусматривается графа «№ п/п».

— В таблице не должно быть незаполненных граф и/или строк. При отсутствии данных в соответствующей графе и/или строке ставится прочерк.

— Строка с нумерацией граф таблицы арабскими цифрами необходима в том случае, если в тексте имеются ссылки на ее графы.

— В случае переноса таблицы на другой лист заголовок таблицы не дублируется, а в левом верхнем углу указывается: «Продолжение таблицы...», строка с нумерацией граф дублируется при ее наличии.

— При большом количестве таблиц часть из них следует оформлять в виде приложений. Оформление табличного материала представлено в Приложении 2.

## **Оформление формульного материала**

— Формулы размещаются отдельными строками и нумеруются в пределах раздела (первая цифра обозначает номер раздела, вторая – номер формулы).

— Номер проставляется арабскими цифрами с правой стороны листа на уровне 3 формулы в круглых скобках.

— После формулы ставится запятая и с новой строки после слова «где» идет расшифровка каждого обозначения, например:

$$S = a^2, \quad (2.1)$$

где  $S$  – площадь квадрата,  $m^2$ ;

$a$  – сторона квадрата,  $m$ .

— Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяются запятой.

— Размеры прописных букв и цифр формул – 6-8 мм, строчных -3-4 мм, индексы и показатели в 1,5-2 раза меньше буквенных обозначений.

### **Оформление иллюстративного материала**

— К иллюстративному материалу относятся: диаграммы, графики, схемы, фото и т.п., которые называются рисунками.

— На рисунки, расположенные в основной части КП (КР), делается обязательная ссылка: - в круглых скобках (Рисунок 1, Рисунок 2 и т.д.), например: Спрос на товар увеличился вдвое (Рисунок 1); - в виде оборота, например: Как видно из рисунка 8, спрос на товар увеличился вдвое; - в приложении (например: Динамика увеличения спроса на товары представлена на рисунке в Приложении 1)

— Нумерация рисунков может быть сквозной (например: Рисунок 1, Рисунок 2 и т.д.) или в пределах раздела (например: Рисунок 1.1, Рисунок 1.2, где первая цифра обозначает номер раздела, вторая - порядковый номер рисунка).

— Рисунок имеет подрисуночный текст - название, раскрывающее его содержание (например: Рисунок 1 – Этапы управления кадрами). Не рекомендуется выделение надписи жирным шрифтом или курсивом.

— Оформление иллюстративного материала представлено в Приложении 3.

### **Обозначение в тексте физических величин - ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 8.417-2003**

— Единицы физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должны быть постоянными.

— Числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами (например: 100 м, 150 тыс. руб.), а числа от одного до девяти без обозначения физических величин и единиц счета – словами (например: Объем продаж увеличился в два раза, (но:... в 15 раз) ).

— Не допускается: - сокращение обозначений физических и стоимостных величин, если они употребляются без цифр (например: 100 руб., но: стоимость выражается в рублях); - употребление математических знаков  $<$ ,  $>$ ,  $=$ ,  $\%$ , № без числового выражения (например: 100 %; но: процент производительности труда равен ста). - применение математического знака (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»), за исключением формул, таблиц, рисунков; - отделение (перенос на разные строки или страницы) единиц физических величин от числового значения.

# 1.Определение характеристик нефти при расчетной температуре перекачки.

1.1. Плотность  $\rho_t$  определяем по формуле:

$$\rho_t = \rho_{20} - \xi (t - 20),$$

где  $\rho_t$  – плотность при 20°C, кг/м<sup>3</sup>;  $\xi$  – температурная поправка, кг/(м<sup>3</sup> °C),  $\xi = 1,825 - 0,001315 \rho_{20}$

1.2. Определение вязкости нефти.

По формуле Филонова - Рейнольдса :

$$\nu = \nu_1 \exp(-u(t - t_1))$$

$$u = \left( \ln \left( \frac{\nu_1}{\nu_2} \right) \right) \times \frac{1}{t_2 - t_1};$$

где  $\nu_1$  и  $\nu_2$  – известные значения вязкости при температурах  $t_1$  и  $t_2$ .

По формуле ASTM:

$$\lg \lg(\nu + 0.8) = a + b \lg T$$

$$\nu = 10^{10^{(a + b \lg T)}} - 0.8,$$

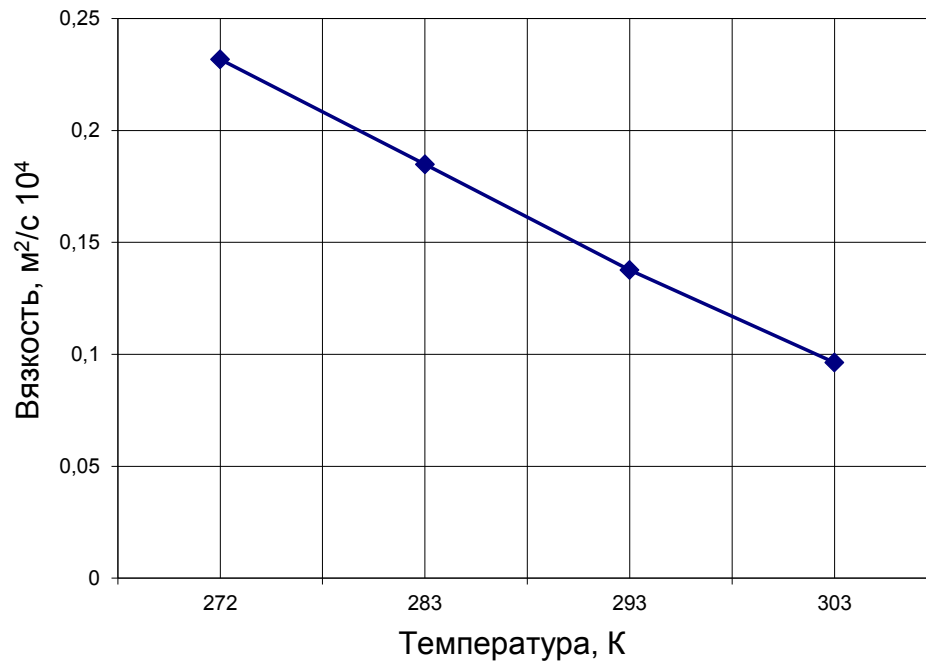
где  $a = \lg \lg(\nu_1 + 0.8) - b \lg T_1$

Графический метод:

По известным значениям вязкости, приведенным в исходных данных к курсовому проектированию, при соответствующих температурах строим график зависимости  $\nu(T)$ , (рис.1), и по нему находим значение вязкости при заданной температуре (для перехода от градусов Цельсия в градусы Кельвина воспользоваться равенством  $K = ^\circ C + 273$ ).



Зависимость вязкости нефти от температуры.



Для дальнейших расчетов принимаем значение кинематической вязкости при температуре транспортировки нефти  $-1^{\circ}\text{C}$ , равное  $\nu=0,24 \times 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$ .

## 2. Выбор основного насосно-силового оборудования.

Выбор основного оборудования разберем на конкретном примере нефтепровода с производительностью 36 млн.т/год. Определяем пропускные способности нефтепровода в час:

$$Q_v = \frac{G}{\rho \times 350 \times 24} = \frac{36 \times 10^9}{864 \times 350 \times 24} = 4960,3 \frac{\text{м}^3}{\text{час}};$$

в секунду:

$$Q_s = \frac{Q_v}{3600} = \frac{4960,3}{3600} = 1,378 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}.$$

По полученной пропускной способности для перекачки нефти по Таблице 11 §1 [4] выбираем центробежный насос НМ и подпорный насос НМП.

*Характеристики насоса НМ-10000-210  
со сменным ротором  $Q=5000 \text{ м}^3/\text{ч}$*

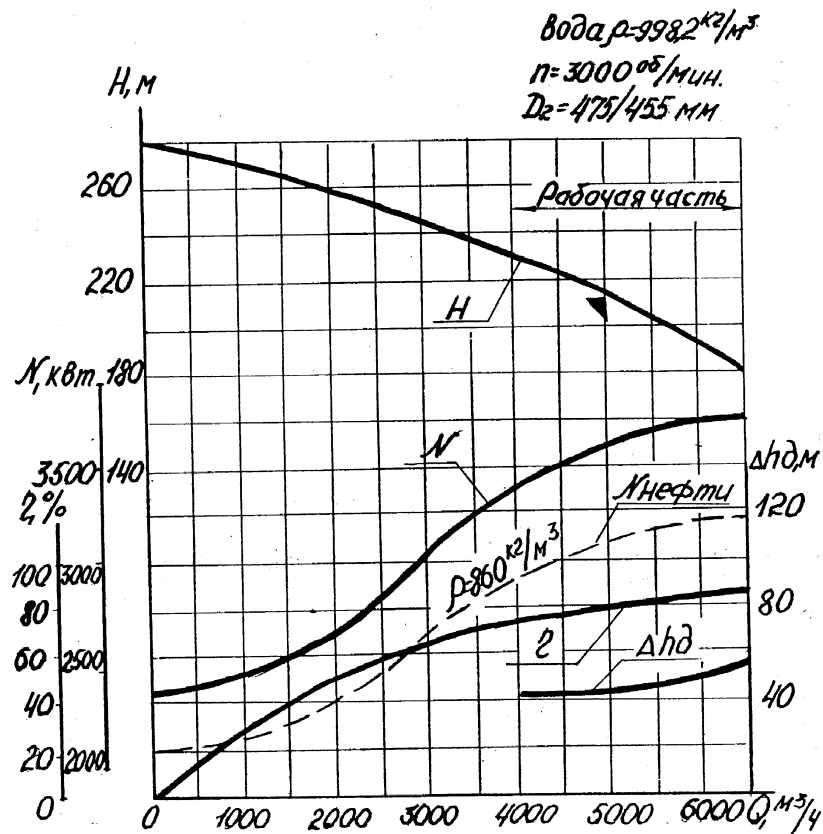


Рисунок 1 – H-Q характеристика насоса

По характеристике H-Q насоса (см. рис. 1) при  $Q_v = 4960,3 \text{ м}^3/\text{час}$  находим  $H_{\text{нас}} = 215 \text{ м}$ .

Для перекачки нефти  $Q_v = 4960,3 \text{ м}^3/\text{час}$  головную насосную станцию комплектуем тремя основными насосами НМ-10000-210 со сменным ротором на  $Q_v = 5000 \text{ м}^3/\text{час}$  (так как требуемая подача насосов больше  $360 \text{ м}^3/\text{час}$ ) и одним

резервным, а также одним основным и одним резервным подпорными насосами НМП-5000-115.

Общий напор, создаваемый головной насосной станцией, будет равен:

$$H_{\text{гнс}} = 3H_{\text{нас}} + \Delta h = 3 \times 215 + 115 = 760 \text{ м,}$$

а расчетное давление в нефтепроводе будет равно:

$$P = \rho g H_{\text{гнс}} = 864 \times 9,81 \times 760 = 4,7 \text{ МПа.}$$

### 3. Механический расчет

По Таблице 3 §1 [4] для заданной пропускной способности и расчетному давлению выбираем конкурирующие диаметры трубопровода. Желательно определить 3 возможных варианта диаметра трубопровода, изготовленных из стали 14ХГС.

Определяем расчетное сопротивление металла трубы и сварных соединений:

$$R_1 = R_{1n} \frac{m_0}{k_1 \times k_n};$$

где,  $R_{1n}$  – нормативное сопротивление равное минимальному пределу прочности (для стали 14ХГС по Таблице 7 §1 [4]  $R_{1n} = 500$  МПа);

$m_0$  – коэффициент условий работы трубопровода (по Таблице 1 СНиП 2.05.06.-85 [1] для трубопроводов III категорий  $m_0 = 0,9$ );

$k_1$  – коэффициент надежности по материалу (по Таблице 9 СНиП 2.05.06.-85 [1] для стали 14ХГС  $k_1 = 1,47$ );

$k_n$  – коэффициент надежности по назначению (по Таблице 1 СНиП 2.05.06.-85 [4] для трубопроводов с диаметром  $\leq 1000$  мм  $k_n = 1$ , для трубопроводов с диаметром  $> 1000$  мм  $k_n = 1,05$ ).

На основании полученных данным определяем расчетное сопротивление металла трубы для каждого диаметра трубопровода.

Вычисляем расчетное значение толщины стенки для конкурирующих диаметров трубопровода:

$$\delta = \frac{npD_n}{2(R_1 + np)};$$

где  $n$  – коэффициент перегрузки (по Таблице 13 СНиП 2.05.06.-85 [1] для нефтепродуктопроводов диаметром более 700 мм  $n = 1,15$ ; во всех остальных случаях  $n = 1,1$ ).

$D_n$  – наружный диаметр трубопровода, мм;

$p$  – расчетное давление трубопровода, МПа.

#### 4. Гидравлический расчет нефтепровода.

Для определения потерь напора в трубопроводе необходимо определить режим течения нефти, характеризующийся критерием Рейнольдса, сравнить его с граничными величинами для каждого диаметра трубопровода и определить коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода.

Величину критерия Рейнольдса вычисляем по формуле:

$$Re = \frac{4Q_v}{\pi D \nu},$$

где  $Q_v$  – объемный расход трубопровода, м<sup>3</sup>/с;

$D$  – внутренний диаметр трубопровода, м;

$\nu$  – кинематическая вязкость нефти, м<sup>2</sup>/с.

Определяем режим течения нефти для каждого варианта трубопровода заданного диаметра (варианты диаметров были определены в главе 3 методических указаний).

Границей между областями трения для нефтепровода будет величина:

$$Re_1 = \frac{10D}{k},$$

где  $k=0,03$  мм – абсолютная эквивалентная шероховатость (Таблица 16 §3 [4]).

После определения параметра Рейнольдса и границ между областями трения нефтепровода необходимо выбрать необходимую расчетную формула для определения коэффициента гидравлического сопротивления (см. рис. 2).

<i>Ламинарный режим</i>	<i>Турбулентный режим</i>		
$Re < 2320$	Зона Блазиуса	Переходная зона	Квадратичная зона
$\lambda = \frac{64}{Re}$	$\lambda = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{Re}}$	$\lambda = 0,11 \cdot \left( \frac{68}{Re} + \frac{\Delta}{d} \right)^{0,25}$	$\lambda = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d} \right)^{0,25}$
<i>Зона гидравлически гладких труб</i>	<i>Зона гидравлически шероховатых труб</i>		
$m = 1$ $\beta = \frac{128}{\pi g}$	$m = 0,25$ $\beta = \frac{0,241}{g}$	$m = 0,125$ $\beta = 0,0185 \times \varepsilon^{0,125}$	$m = 0$ $\beta = \frac{8 \lambda}{\pi^2 g}$

Рисунок 2 – Расчетные формулы определение коэффициента гидравлического сопротивления

Расчет гидравлических потерь напора в нефтепроводе на трение производим по формуле:

$$h_\tau = \lambda \frac{LW^2}{D2g},$$

где  $L$  – длина нефтепровода, м;

$W$  – средняя по сечению скорость движения жидкости в нефтепроводе, м/с.

Она определяется по формуле для каждого трубопровода:

$$W = \frac{4Q}{\pi D^2},$$

Потери напора на преодоление местных сопротивлений  $h_\xi$  для каждого диаметра трубопровода принимаем равными 1% от величины потерь напора на трение:

$$h_\xi = 0,01h_\tau$$

Перепад высот:

$$\Delta z = z_2 - z_1$$

Общие потери напора в нефтепроводе для каждого диаметра будут равны:

$$H = h_\tau + h_\xi + \Delta z$$

Определяем число насосных станций:

$$n_o = \frac{H - \Delta h}{H_{ст}},$$

где  $H$  – потеря напора, м;

$\Delta h$  – подпор, м

$H_{ст}$  – общий напор станции, м;

Количество насосных станций для каждого диаметра трубопровода округляем в сторону ближайшего целого значения.

## 5. Экономический расчет.

Для определения оптимального диаметра нефтепровода необходимо сравнить приведенные затраты трех вариантов. Вариант с наименьшими приведенными затратами будет являться оптимальным.

Приведенные затраты определяются по формуле:

$$\Pi = K \times E_n + \text{Э},$$

где **K** – капитальные вложения,

**Э** – эксплуатационные расходы,

**E<sub>n</sub>** – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений. Для (нефтяной и газовой промышленности  $E_n = 0,12$  1/год) трубопроводного транспорта  $E_n = 0,15$  1/год.

Эксплуатационные расходы:

$$\text{Э} = S \times G \times L,$$

где **S** – себестоимость перекачки нефти, зависящая от диаметра трубопровода (определяется по Таблице §2 [4]).

Капитальные вложения:

$$K = C_{\text{л}} \times L + C_{\text{гнс}} + C_{\text{пнср}} \times n_{\text{пнср}} + C_{\text{пнс}}(n_0 - n_{\text{пнср}} - 1),$$

где **C<sub>л</sub>** – стоимость единицы длины трубопровода в зависимости от диаметра (по Таблице §2 [4]);

**C<sub>гнс</sub>** – стоимость сооружения головной насосной станции,  $C_{\text{гнс}} = 12300$  тыс. руб.,

**C<sub>пнс</sub>** – стоимость сооружения промежуточной насосной станции,  $C_{\text{пнс}} = 2788$  тыс. руб. (Таблица 12 §2 [4]);

**C<sub>пнср</sub>** – стоимость сооружения промежуточной насосной станции с резервуарным парком;

**n<sub>пнср</sub>** – количество промежуточных насосных станций с резервуарным парком, так как длина нефтепровода меньше 800 км, то  $n_{\text{пнср}} = 0$ .

Для каждого варианта трубопровода определяются капитальные вложения и затем определяются приведенные затраты. По результатам вычислений определяется наиболее выгодный вариант.

## 6. Построение совмещенной характеристики нефтепровода и перекачивающей станции.

Для построения характеристики нефтепровода воспользуемся формулой Лейбензона:

$$H = fQ^{2-m} + \Delta Z,$$

где  $f = 1,01\beta \frac{v^m}{D^{5-m}} L$ ,  $\beta = 0,0247$ ,  $m = 0,25$ .

Теперь, подставляя вместо  $Q$  цифровые значения объемного расхода с фиксированным шагом (как минимум 5 точек), находим соответствующие им значения напора и сводим их в таблицу, по данным которой строим характеристику нефтепровода.

Суммарная характеристика нефтеперекачивающих станций, работающих последовательно, получается путем сложения отдельных напоров при одинаковых подачах:

$$H_{\text{нпс}} = n \times 3 \times H_{\text{нас}} + \Delta h$$

Для построения характеристики перекачивающих станций составляем таблицу, куда заносим значения  $H_{\text{нпс}}$ , вычисленные в зависимости от  $Q_{\text{нас}}$  по характеристике  $Q(H)$  основного насосного оборудования.

По данным таблиц строим совмещенную характеристику работы перекачивающих станций и нефтепровода (см. рис.3). Находим рабочую точку.

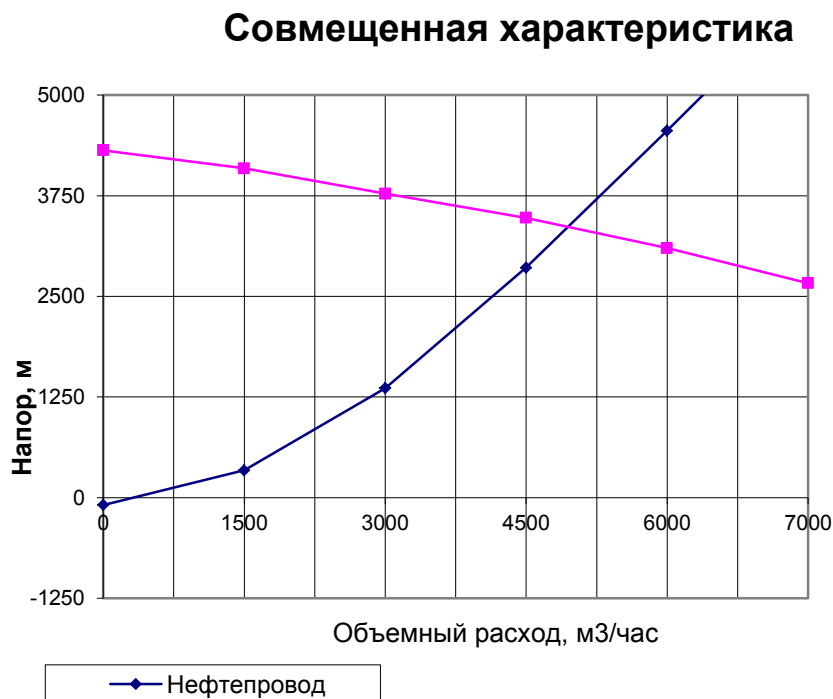


Рисунок 3 – совмещенная характеристика работы перекачивающих станций и нефтепровода



## 7. Расчет объема резервуарного парка головной НПС.

Объем резервуарного парка головной НПС принимаем равным объему двухсуточной перекачки нефти,

$$V_{рез} = 2Q_{сут} = 2 \times \frac{G}{\rho \times 350}$$

После определения объема резервуарного парка, нужно определить, какое количество резервуаров РВС-20000 необходимо разместить на головной НПС.

## **8. Генеральный план и состав сооружений станций. Технологическая схема.**

При выборе мест расположения станций учитывается необходимость рационального и комплексного использования энергетических ресурсов, систем тепло- и водоснабжения, канализационных и очистных сооружений, общественного строительства района.

Площадку под станцию выбирается в соответствии с проектом планировки и застройки района строительства. Выбор обосновывается сравнением технико-экономических показателей различных вариантов размещения станций на других площадках этого района. Размеры площадки следует принимать минимально необходимыми с учетом рациональной плотности застройки, а также возможности расширения станции.

Рельеф площадки должен быть спокойным, пологим, с определенно выраженным углом для удобства отвода поверхностных вод, создания благоприятных условий работы системы самотечной канализации и возможности проведения самотечных технологических операций. Грунты на площадке должны иметь достаточную несущую способность (не ниже 0,12 МПа). Породы, принятые за естественное основание, должны быть прочными и устойчивыми.

Генеральный план станции должен обеспечивать наиболее экономичный производственный процесс на минимальной территории с учетом размещения во всех возможных случаях технологического оборудования на открытых площадках. При разработке генерального плана обеспечивается наиболее рациональное размещение зданий и сооружений с учетом сторон света и преобладающего направления ветров.

Для приема нефти с установок по её подготовке и перекачки их в магистральный трубопровод предназначена головная НПС. Головная НПС включает в свой состав: насосную станцию, подпорную насосную, обеспечивающую бескавитационную работу основных насосов: резервуарный парк; камеру пуска скребка, совмещенную с узлом подключения перекачивающей станции к магистральному трубопроводу; площадку с предохранительными устройствами; установку счетчиков жидкости; помещение с регулирующими устройствами и сеть технологических трубопроводов с площадками фильтров и камерами задвижек или узлами переключения.

Промежуточная НПС предназначена для повышения давления перекачиваемой нефти в магистральном трубопроводе. Промежуточные НПС имеют в своем составе те же объекты, что и головные, но без резервуарного парка.

Технологическая схема головной перекачивающей станции приведена на рис.4.

Поступая на площадку головной станции, нефть проходит через камеру (площадку) фильтров 10, где очищается от механических примесей, затем через камеру (площадку) расходомеров 12 и по коллекторам через манифольды 16

поступает в любой из резервуаров 17. После отстоя нефть, пройдя манифольд, поступает в подпорную насосную 15. Далее подпорные насосы подают нефть во всасывающую линию основной насосной 5. Пройдя последовательно работающие агрегаты и камеру регулирующих клапанов 8, нефть под давлением через камеру пуска скребка 7 поступает в магистраль.

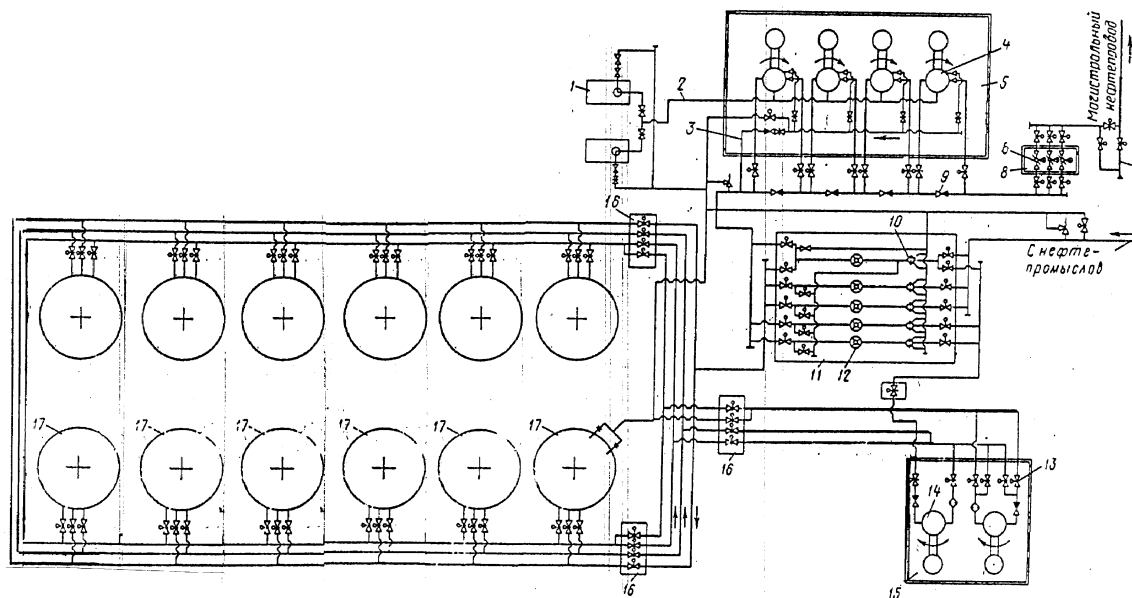


Рисунок 4. Технологическая схема головной перекачивающей станции.

1 – резервуар-сборник утечек, 2 – коллектор утечек, 3 – коллектор разгрузки, 4 – магистральный насос, 5 – перекачивающая насосная, 6 – регулирующая заслонка, 7 – узел запуска скребка, 8 – узел регуляторов давления, 9 – узел обратных клапанов, 10 – фильтр, 11 – замерный узел, 12 – расходомеры, 13 – задвижка с электроприводом, 14 – подпорный насос, 15 – подпорная насосная, 16 – узлы переключения (манифольды), 17 – резервуары.

## **Заключение.**

На основании проведенного технологического расчета можно сделать вывод, что для перекачки нефти с определенными физическими параметрами объемом перекачки в год оптимальным является магистральный трубопровод с необходимым диаметром. Кроме этого, было определено количество насосных станций по длине трубопровода.

Объем резервуарного парка головной НПС равен объему двухсуточной перекачке нефти, и состоит из металлических резервуаров объемом по 20000 м<sup>3</sup> каждый.

## **Список использованной литературы**

1. СНиП 2.05.06-85\*. Магистральные трубопроводы / Минстрой России.- М.: ГУП ЦПП, 1997. - 60с.
2. Справочник по проектированию магистральных трубопроводов. Под ред. А.К. Дерцакяна,- Л.: Недра, 1977. - 519с.
3. Касьянов В.М. Гидромашины и компрессоры. Учебник для вузов.- М.: Недра, 1981. - 295с.
4. Тугунов П.И. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. М., Недра, 1981, 184 с.

# Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ"

Институт: арктических технологий  
Кафедра морского нефтегазового дела и физики  
Специальность: 26.04.01 Управление водным транспортом и  
гидрографическое обеспечение судоходства

## КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине: Объекты хранения и распределения углеводородов  
На тему: «Проектирование нефтепровода»

Выполнил:

Студент группы УВТм21о-1

ФИО студента \_\_\_\_\_

(подпись)

«Курсовой проект допущен к защите»

Преподаватель: ст. преподаватель каф. МНГДиФ Белухин А.И. \_\_\_\_\_

(подпись)

Дата защиты « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. Оценка \_\_\_\_\_

## Приложение 2

### ПРИМЕРЫ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ПЕЧАТИ

#### **1. Описание нормативно - правовых актов:**

Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. - М.: Юристъ, 2003.- 56с.

Конституция Российской Федерации: официальный текст с историко – правовым комментарием / авт. коммент. В.А. Страшун.- М.: Норма, 2006. - 128 с.

Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях по состоянию на 10 апреля 2006 года: официальный текст.- М.: Юрайт – Издат, 2006. - 344 с.

Российская Федерация. Законы. О науке и государственной научно-технической политике: федеральный закон от 23 авг.1996 г., № 127 – ФЗ: принят Государственной думой 12 июля 1996 г. // Официальные документы в образовании. - 2006. - № 29. - С.36-57.

Президент Российской Федерации. Вопросы миграционной службы: указ Президента РФ от 19 июля 2004 г. // Рос. газ. – 2005. – № 154. - С.15.

Российская Федерация. Правительство. О федеральном казначействе: постановление Правительства РФ от 1 февр. 2004г., № 703 // Финансы. - 2005. - №1. - С.22.

Министерство финансов Российской Федерации. О применении ПБУ 18/02: приказ М-ва финансов РФ от 23авг. 2004 г. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2004. - №11. - С.32.

Центральный банк Российской Федерации. Об открытии и закрытии банковских счетов, счетов по вкладам (депозитам): инструкция ЦБ РФ // Финансовая газ. - 2006. - №30. - С.5.

#### **1. Описание книги одного автора:**

Похлебкин В.В. Словарь международной символики и эмблематики /В. В. Похлебкин. - М.: Центрполиграф, 2006.- 543с.

Рикер П. Память, история, забвение: пер. с фр. / П. Рикер. - М.: Изд-во гуманитарной лит., 2004. - 728с.

#### **2. Описание книги 2-х авторов:**

Рысь Ю.И. Социология: учеб. пособие для вузов / Ю.И. Рысь, В.Е. Степанов. - М.: Академический проект, 1999. - 244с.

#### **3. Описание книги 3-х авторов:**

Фаузер В.В. Республика Коми в XX веке: демография, расселение, миграция / В.В. Фаузер, Е.Н. Рожкин, Г.В. Загайнова; отв. ред. И.Л. Жеребцов. – Сыктывкар: Изд-во Сыктывкар. ун-та, 2002. - 124с.

**4. Описание книги 4-х и более авторов:**

Бухгалтерский учет финансово – хозяйственной деятельности организации: методология, задачи, ситуации, тесты / З.Д. Бабаева [и др.]. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 544с.

**5. Описание сборника научных трудов:**

На путях биологических историй человечества: сб. ст.: в 2 т. Т.1 / отв. ред. А.А. Зубов, Г.А. Аксянова. - М.: Ин-т этнологии и антропологии им.Н.Н. Миклухо – Маклая РАН, 2002. - 204с.

Социально-экономические проблемы формирования рынка рабочей силы в Российской Федерации: сб. науч. тр. - СПб.: Изд-во Санкт-Петербург. гос. инженерно – эконом. акад., 1994. - 111с.

**6. Описание многотомного издания в целом:**

Зуев М.Н. История России: учеб. пособие для школьников ст. кл. и абитуриентов: в 2 т. / М.Н. Зуев. - М.: Новая волна, 2002.

Т.1: История России с древнейших времен до конца 19 века. - 448с.

Т.2: История России в 20 - начале 21 века. - 608с.

*или*

Зуев М.Н. История России: учеб. пособие для школьников ст. кл. и абитуриентов: в 2 т./М.Н. Зуев. - М.: Новая волна, 2002. - Т.1-2.

**7. Описание отдельного тома:**

Зуев М.Н. История России: учеб. пособие для школьников ст. кл. и абитуриентов / М.Н. Зуев. - М.: Новая волна, 2002.

Т.1:История России с древнейших времен до конца 19 века. - 448с.

*или*

Зуев М.Н. История России. Т.1. История России с древнейших времен до конца 19 века: учеб. пособие для школьников ст. кл. и абитуриентов. - М.: Новая волна, 2002. - 448с.

**8. Описание автореферата диссертации:**

Акаев Л.М. Распределение концентрированных кормов в рационах коров с учетом фаз лактации: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Л.М. Акаев.- Л.; Пушкин, 1980.- 16с.

**9. Описание стандарта:**

ГОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа. - Взамен ГОСТ 10749 - 72; введ. 01.01.82 до 01.01.87. - М.: Изд-во стандартов, 1981. - 4с.

**10. Описание сборника стандартов:**



Система стандартов безопасности труда: сб. - М.: Изд-во стандартов, 2002. - 102с.

Правила учета электрической энергии: сб. основных нормативно – техн. док. - М.: Госэнергонадзор России, 2002. - 366с.

#### **11. Описание патентных документов:**

А.с.1007970 СССР, МКИ4 В 03 С 7/12, А22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья / Б.С. Бабкин, Э.И. Каухчешвили, А.И. Ангелов (СССР). - N 3599260/ 28-13; заяв. 2.06.85; опубл. 30.10.85, бюл. № 28. - 2с.

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13 /00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронежс. науч.-исслед. ин-т связи. - N2000131736/09; заявл.18.12.00; опубл. 20.08.02, бюл. № 23 (II ч.). - 3с.

#### **12. Описание отчета о научно – исследовательской работе:**

Проведение испытаний и исследований теплотехнических свойств камеры-2-12-В3: отчет о НИР(промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищевой пром-сти; рук. В.М. Шавра. - № ГР 80057138; инв. № Б119699. - М.,1981. - 90с.

#### **13. Описание диссертации:**

Петренко Т.Ф. Импликация глагольной связки в двусоставном предложении французского языка: дис. ... канд. филол. наук. - Защищена 25.03.83; 04830005565. - М., 1982. - 145с.

#### **14. Электронные ресурсы:**

Internet шаг за шагом [Электронный ресурс]: [интерактив. учеб.]. - Электрон. дан. и прогр. - СПб.: Питер Ком, 1977. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) + прил. (127с.). - Систем. требования: ПК от 486 ОХ 66 МГц; RAM 16 Мб; Windows 95; 3В плата; динамики или наушники. - загл. с экрана.

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. - Электрон. дан. - М.: Рос. гос. б-ка, 1977. - Режим доступа: [http / www.rsl.ru](http://www.rsl.ru).свободный. - Загл. с экрана.

О введении надбавок за сложность, напряженность и высокое качество работы [Электронный ресурс]: указание М-ва соц. защиты РФ от 14 июля 1992 г. № 1-49-У. Док. опубл. не был. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

Авилова Л.И. Развитие металлопроизводства в эпоху раннего металла (энеолит – поздний бронзовый век): состояние проблемы и перспективы исследований [Электронный ресурс] // Вестн. РФФИ.- 1997. - №2. – Режим

доступа: URL:<http://www.rfbr.ru/pics/22394ref/file.pdf> (дата обращения: 19.09.2007).

## ПРИМЕРЫ ОПИСАНИЯ СТАТЕЙ

### **1. Описание статьи из газеты:**

Михайлов М. Ошибки в заполнении платежных документов / М. Михайлов // Финансовая газ. - 2007. - № 1. - С.9.

### **2. Описание статей из журналов:**

Трубецкой П.С. Какую отчетность нести в Росстат/П.С. Трубецкой // Главбух. - 2007. - № 1. - С.78-81.

Карашаев М. Влияние гемоглобина на функциональную систему дыхания / М.Карашаев, А.Ошхунов, А.Алабов // Международный с.-х. журн. - 2006. - № 6. - С.62-63.

Пути и методы роста производства говядины в Республике Башкортостан / Н. Фенченко [и др.] // Международный с.-х. журн. - 2006. - № 6. - С.40-41.

### **3. Описание статьи из сборника:**

Ширяева А.С. Экология человека и медицинская экология / А.С. Ширяев // Экономические, экологические и демографические проблемы здоровья. - М.,1990. - Ч.2. - С.27-31.

### **4. Описание реферата из реферативного журнала:**

*Полный вариант:*

Feeder N. Стереоселективные реакции акцильной миграции, контролируемые дифенилфосфиноильной группой. Рентгеноструктурный анализ устойчивых кристаллических силилированных тетраэдрических интермедиатов / N. Feeder, G. Hutton, S.Warren // Химия : РЖ / ВИНТИ. - 1995. - 18 Ж 19. – Реф. ст.: Feeder, N. Stereoselective acyl transfer reactions controlled by the diphenylphosphinoyl group: X-ray structures of stable crystalline silylated tetrahedral intermediates/N. Feeder, G. Hutton, S.Warren // Tetrahedron Lett. – 1994. – Vol.35, № 32. – P.5911-5914.

*Сокращенный вариант:*

Feeder N. Стереоселективные реакции акцильной миграции, контролируемые дифенилфосфиноильной группой. Рентгеноструктурный анализ устойчивых кристаллических силилированных тетраэдрических интермедиатов / N. Feeder, G. Hutton, S.Warren // Химия : РЖ / ВИНТИ. - 1995. - 18 Ж 19.

### **5. Рецензия:**

Гаврилов А.В. Как звучит? / А. Гаврилов // Кн. обозрение. - 2002. - 11 марта (№10-11). - С.2. - Рец. на кн.: Музыкальный запас. 70-е: проблемы, 12

портреты, случаи / Т. Чередниченко. - М.: Новое литератур. обозрение, 2002. - 592с.

#### ОБРАЗЕЦ СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архангельский Г. Корпоративный стандарт организации времени персонала / Г.Архангельский // Управление персоналом. - 2003. - N10. - С.29-31.

2. Балбеко А.М. Культура предпринимательской деятельности / А.М. Балбеко // Социально-гуманитарные знания. - 2001. - N5. - С.221-233.

3. Герчикова И.Н. Деловая этика и регулирование международной коммерческой практики: учеб. пособие / И.Н.Герчикова. - М.: Консалтбанкир, 2002. - 576 с.

4. Гравицкий А. Основы деловой этики / А. Гравицкий. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007; СПб.: Северо-Запад, 2007. - 180 с.

5. Джордж Де Р.Т. Деловая этика: в 2 т. Т.1 / Де Р.Т. Джордж; пер. с англ. Р.И. Столпера. - СПб.; М.: Эконом. шк.; Прогресс, 2001. - 496 с.

6. Железнякова О.М. Чтобы вас не только слушали, но и слышали: некоторые приемы делового общения / О. Железнякова // Директор школы. - 2006. - N 7. - С. 42-46.

7. Кирьянова Е. Н. Эффективное деловое общение / Е. Н. Кирьянова // Секретарское дело. - 2004. - N 1. - С. 45-49.

8. Ковальчук А.С. Основы делового общения: учеб. пособие для студентов вузов / А.С.Ковальчук. - М.: Дашков и К°, 2007. - 300 с.

9. Коллинз Д. 2 Э: этика и этикет в бизнесе / Д.Коллинз. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. - 160 с. - (Бизнес-образование).

10. Кузнецов И.Н. Деловая этика и деловой этикет / И.Н.Кузнецов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007. - 251 с.

11. Малюга Е. Деловое общение: лингвистические аспекты / Е. Малюга // Высшее образование в России. - 2006. - N 6. - С. 166-167. 2 В данном примере расположение названий в тексте списка алфавитное, отсутствуют источники, отсюда и название списка: «Список использованной литературы».

12. Мынжасаров Р.И. Гармония контактов: проблемы взаимоотношений в системе коммуникации / Р.И. Мынжасаров // Российское предпринимательство. - 2003. - N2. - С.66-70.

13. Пирогов К.М. Основы организации бизнеса: учеб. для вузов / К.М.Пирогов. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2006. - 560 с.

14. Попова Ж. Умейте говорить и слушать: о тренинге эффективного общения / Ж. Попова // Служба кадров. - 2002. - N9. - С.77-80.

15. Ракей И.Р. Культура делового общения как социальный индикатор развития личности / И. Р. Ракей // Вестн. Полоцкого гос. ун-та. Сер.А, Гуманитарные науки. – 2007. - N 1. - С. 70-73.

16. Семенов А.К. Психология и этика менеджмента и бизнеса: учеб. пособие / А.К.Семенов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Дашков и К°, 2006. - 276 с.

17. Смирнов Г.Н. Этика деловых отношений: учеб. для вузов / Г.Н.Смирнов. - М.: Проспект, 2006. - 184 с.

18. Струкова О. С. Деловая культура России: измерение по Г. Хофстиду / О.С.Струкова // Менеджмент в России и за рубежом. - 2004. - N 2. - С. 71-78.

19. Щегоцов В. Этика делового общения / В. Щегоцов // Служба кадров и персонал. - 2007. - N 8. - С. 36-40.

20. Ягода Г. Учимся общаться по-деловому / Г. Ягода // Обучение в России и за рубежом. - 2007. - N 3. - С. 37-39.

## Приложение 3

### ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЧНОГО МАТЕРИАЛА

Таблица 1.1 — Рекомендуемые параметры магистральных трубопроводов

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Плановая перекачка, млн.т/год
529	4-10	6-8
530	5-12	10-12
720	6-14	14-18
820	7-16	22-26
920	8-16	32-36
1020	9-18	42-50
1220	11-20	70-78

*Примечание: толщины стенок труб указаны с шагом 1мм.*

Таблица 1 — Рекомендуемые параметры магистральных трубопроводов

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Плановая перекачка, млн.т/год
529	4-10	6-8
530	5-12	10-12
720	6-14	14-18
820	7-16	22-26
920	8-16	32-36
1020	9-18	42-50
1220	11-20	70-78

*Примечание: толщины стенок труб указаны с шагом 1мм.*

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЕ ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

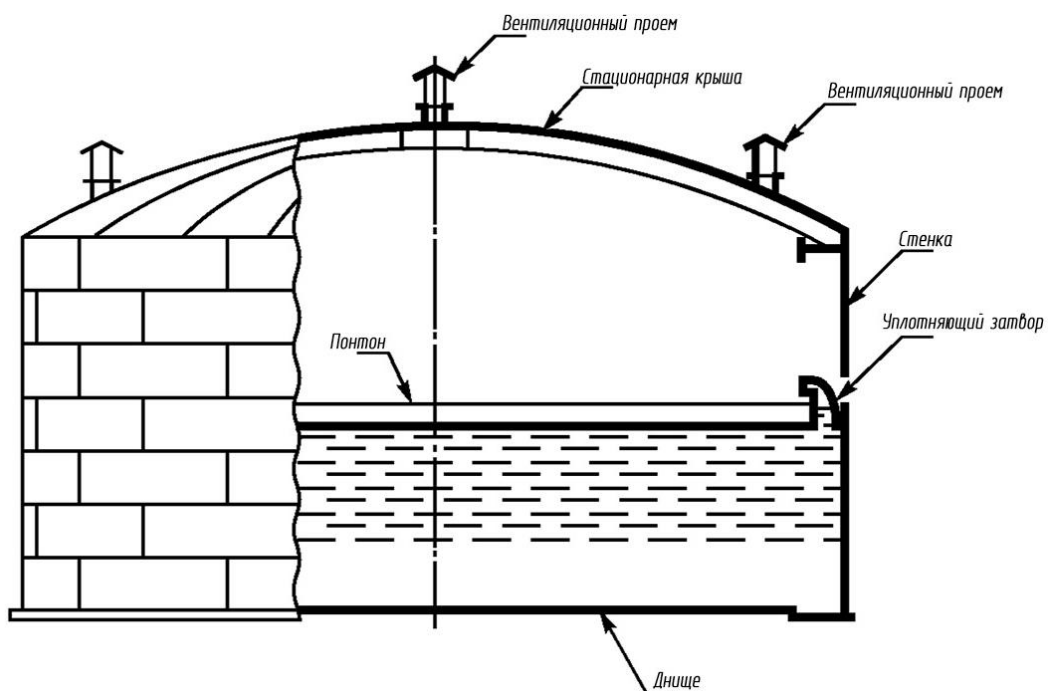


Рисунок 1.1 — Резервуар со стационарной крышей и понтоном (РВСП)

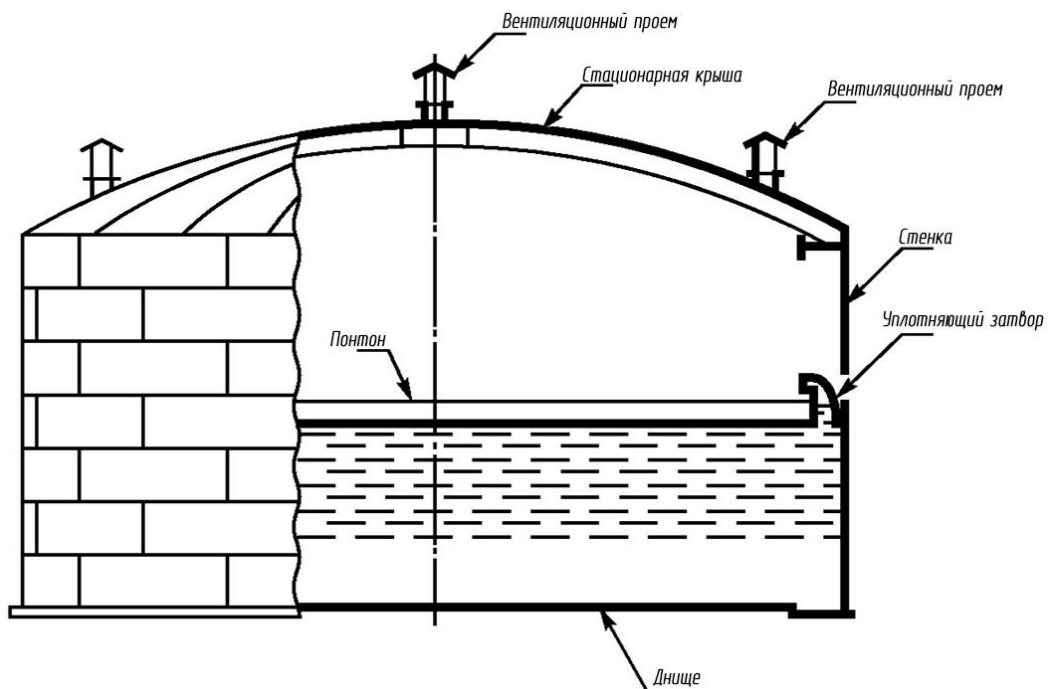


Рисунок 1 — Резервуар со стационарной крышей и понтоном (РВСП)