

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДОГРЕВА ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРАХ БОЛЬШОЙ ЕМКОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАПИЛЯРНОЕМКОСТНЫХ СТРУКТУР В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Выполнили: студентки 2-го курса
Омского государственного технического университета
Направление «Нефтегазовое дело»

Суима В.Е.
Сазанова Т.А.

Научный руководитель: доцент кафедры «нефтегазовое дело»
Щербань К.В.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Необходимо разработать новые системы подогрева нефтей и нефтепродуктов при хранении в вертикальных стальных резервуарах большой ёмкости в климатических условиях крайнего Севера, так как нефтяная промышленность из-за ограниченности ресурсов уже разрабатываемых месторождений вынуждена перемещаться на север, где уникальные климатические условия создают необходимость разработки новых методов и технологий хранения нефти и нефтепродуктов.



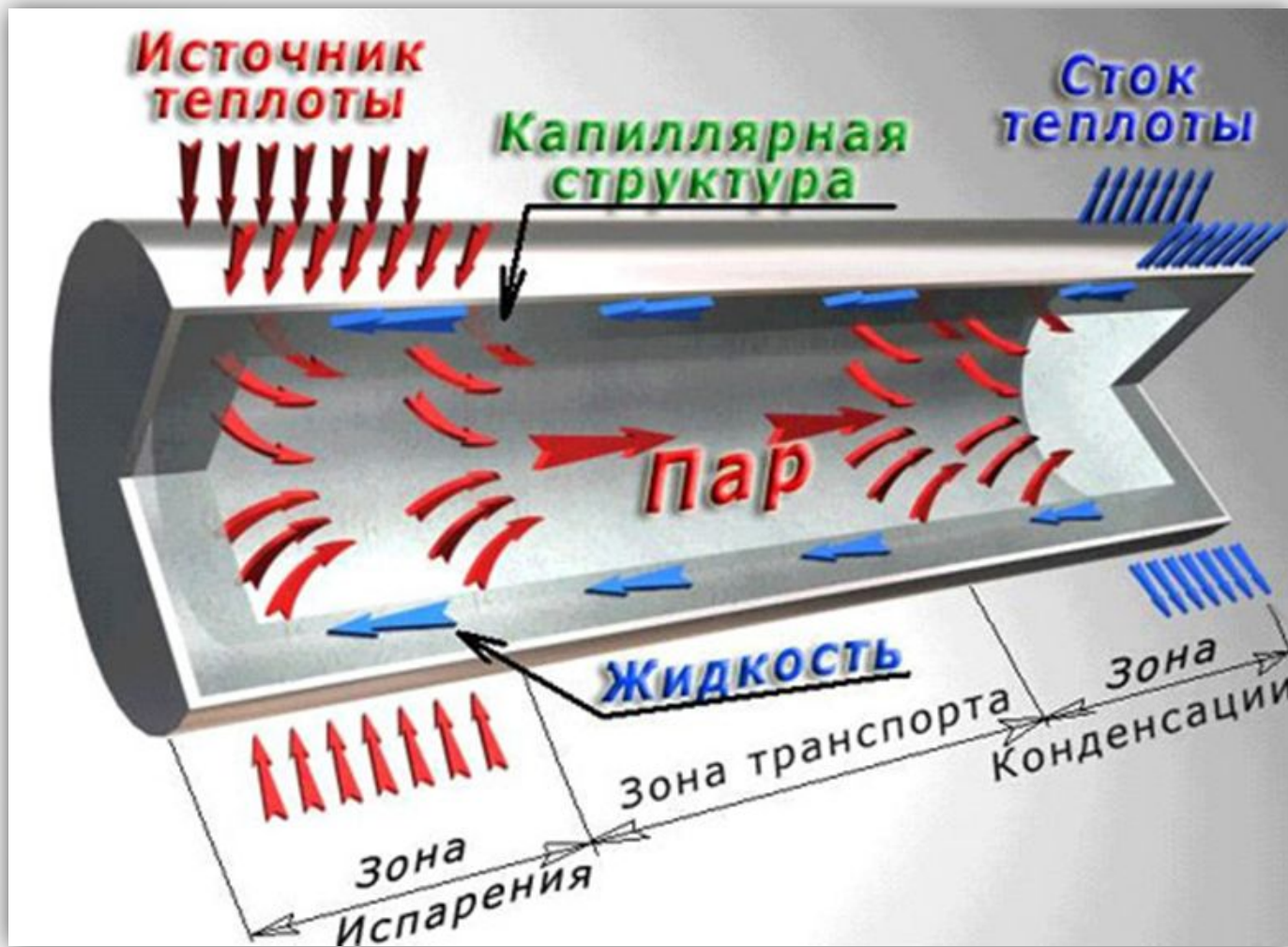
ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Разработка системы подогрева высоковязких нефтей и нефтепродуктов в вертикальных стальных резервуарах большой ёмкости.

ЗАДАЧИ

- Провести аналитический обзор научно-технической литературы и патентный поиск для выявления перспективных способов и устройств для подогрева высоковязких нефтей и нефтепродуктов нефтей в вертикальных стальных резервуарах большой ёмкости .
- Разработать математическую модель среды «Нефть – резервуар – система подогрева».
- Разработать систему подогрева высоковязких нефтей и нефтепродуктов в вертикальных стальных резервуарах большой ёмкости в климатических условиях крайнего Севера.
- Разработать методику расчёта оптимального режима хранения высоковязких нефти и нефтепродуктов в суровых климатических условиях крайнего Севера.

ТЕПЛОВЫЕ ТРУБЫ



ОСНОВНЫЕ ДОСТИГНУТЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ

Рабочий диапазон температур	4-23000°K
Скорость теплопередачи	Звуковой предел
Мощность теплопередачи	До 25 кВт/см ²
Ресурс работы	20 000 ч

КОРПУС

- обеспечивает изоляцию рабочей жидкости от внешней среды;
- должен быть герметичным;
- должен выдерживать перепад давлений между внутренней и внешней средами;
- должен обеспечивать подвод теплоты к рабочей жидкости и отвод теплоты от нее;
- сечение – круглое или прямоугольное.

Обычно для изготовления используют нержавеющей сталь, алюминиевые сплавы, медь, стекло, бронзу; пластмассы (гибкие ТТ) или керамику (высокотемпературные ТТ).



КАППИЛЯРНО-ПОРИСТЫЙ МАТЕРИАЛ (ФИТИЛЬ)

- должен быть мелкопористым для создания максимального напора и в то же время должен быть крупнопористым для увеличения проницаемости (по жидкости);
- слой КПМ вдоль стенок должен быть толстым для увеличения расхода жидкости (увеличение теплопередачи) и в то же время должен быть тонким для уменьшения термического сопротивления фитиля в радиальном направлении (с целью увеличения плотности теплового потока в испарителе).
- КПМ обеспечивает перемещение жидкости из зоны конденсации в зону испарения и равномерно распределяет ее по всей зоне испарения.

РАБОЧАЯ ЖИДКОСТЬ

- обеспечивает теплоперенос в системе при рабочих температурах;
- должна быть совместима с материалом фитиля и корпуса;
- должна обладать достаточно большой скрытой теплотой парообразования;
- должна хорошо смачивать материал фитиля и корпуса;
- должна иметь низкое значение вязкости жидкой и паровой фаз;
- должна иметь высокую теплопроводность и высокое поверхностное натяжение.
- должна обладать высокой термической стойкостью;
- давление паров жидкости в рабочем диапазоне температур не должно быть излишне высоким или слишком низким;
- Должна иметь приемлемое значение точки замерзания или затвердения

Выбор рабочей жидкости должен также опираться на термодинамические соображения, связанные с различными ограничениями мощности тепловой трубы. Это – вязкостное, звуковое, капиллярное ограничения, ограничение по устойчивости поверхности раздела (срыву жидкости) и по кризису пузырькового кипения.



ВЫБОР РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

Рабочая жидкость	Точка плавления, °C	Точка кипения при атмосферном давлении, °C	Рабочий диапазон, °C
Гелий	-272	-269	
Азот	-210	-196	
Аммиак	-78	-33	
Фреон-11	-111	24	
Пентан	-130	28	
Фреон-113	-35	48	
Ацетон	-95	57	0-120
Метиловый спирт	-98	64	10-130
Флутек РР ₁	-50	76	10-160
Этиловый спирт	-112	78	0-130
Гептан	-90	98	0-150
Вода	0	100	30-200
Флутек РР ₂	-70	160	0-225
Термекс	12	257	150-395
Ртуть	-39	361	250-650
Цезий	29	670	450-900
Калий	62	774	500-1000
Натрий	98	892	600-1200
Литий	179	1340	1000-1800
Серебро	960	2212	1800-2300

Для климатических условий крайнего Севера подходит следующие рабочие жидкости:

..... не соответствуют требованиям безопасности на НПЗ, из оставшихся рабочих жидкостей самой экономически выгодной является водяной пар

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя аналитический анализ технической литературы было выявлено, что наиболее перспективным способом подогрева высоковязких нефтей и нефтепродуктов в вертикальных цилиндрических стальных резервуарах большой емкости в условиях крайнего Севера являются тепловые трубы с рабочей жидкостью – водяной пар.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ