

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коршак А.А. Специальные методы перекачки. -Уфа: «Дизаин-ПолиграфСервис», 2001. -208 с.
2. Тугунов П.П. Нестационарные режимы перекачки нефтей и нефтепродуктов. -М.: Недра, 1984. -224 с.
3. Белозерцев В.Н, Беляева Е.В, Бирюк В.В. Основы механики жидкости. – Самара, издательство СГАУ, 2006. – 324с.

ТҮЙІН

Мақала газ құбыры арқылы тұтқырлығы жоғары және жоғары салқындатқыш мұнайдың жылуына арналған ұтымды температураны таңдауды қарастырады. Талдау көрсеткендей, жылу ағынының жылжуы құбырдың жоғарғы және төменгі генераторлары арасындағы температуралық айырмашылық орын алады.

RESUME

The article considers the choice of a rational temperature for the heating of high-viscosity and high-cooling oil through the pipeline. The analysis shows that the displacement of the heat flux has a place of temperature difference between the upper and lower generatrix of the pipe.

УДК 622.276.4

А.А. Рахимов, кандидат технических наук, доцент

Н.Р. Галимат, магистрант

Е.Т. Сүйеншев, студент

М.Ж. Суюнш, студент

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана,
г. Уральск

ТЕПЛОВЫЕ МЕТОДЫ ПРИ СБОРЕ И ПОДГОТОВКЕ ВЫСОКОПАРАФИНИСТОЙ НЕФТИ

Аннотация

В статье рассмотрен вопрос предварительного обезвоживания нефти в установке с применением тепловых насосов для систем теплоснабжения. По результатам анализа показаны преимущества и недостатки данных устройств.

Ключевые слова: скважинная продукция, нефть, газ, вода, продукты разделения.теплоснабжение, насос тепловой, теплообменник, хладагент, испаритель

В настоящее время перед РК, как и перед всем миром, остро стоят две взаимосвязанные проблемы: экономия топливно-энергетических ресурсов и уменьшение загрязнения окружающей среды. В условиях истощения запасов органического топлива и резкого повышения затрат на освоение новых месторождений становится все более нерациональным сжигание угля, газа и нефтепродуктов в миллионах маломощных котельных и индивидуальных топочных агрегатах, вызывающее большое количество вредных выбросов в атмосферу и существенное ухудшение экологической обстановки в городах и мире.

Одним из эффективных путей экономии топливно-энергетических ресурсов является использование экологически чистых нетрадиционных возобновляемых

источников энергии, и в первую очередь, солнечной энергии, аккумулированной в грунте, водоемах, воздухе. Однако периодичность действия и низкий температурный потенциал этих источников не позволяют использовать их энергию для отопления зданий непосредственно, без преобразования. В качестве преобразователей тепловой энергии от энергоносителя с низкой температурой к энергоносителю с более высокой температурой используются тепловые насосы. Тепловой насос представляет собой обращённую холодильную машину и позволяет вырабатывать тепловую энергию, используя низкопотенциальное тепло вторичных энергетических ресурсов и нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Применение тепловых насосов позволяет экономить до 70% традиционных энергетических ресурсов.

Действующие в настоящее время тарифы на тепловую энергию, в сочетании с экологическими проблемами, заставляют все чаще задумываться над альтернативными способами теплоснабжения. Теплонасосные системы теплоснабжения представляются одним из наиболее эффективных альтернативных средств решения проблемы. С термодинамической точки зрения схемы теплоснабжения на базе тепловых насосов в большинстве случаев являются даже более эффективными, чем от котельных установок. Тепловые насосы нашли широкое применение для теплоснабжения жилых и административных зданий в США, Швеции, Канаде и других странах со сходными с Россией климатическими условиями. По прогнозу Мирового энергетического комитета к 2020 г. в передовых странах доля отопления и горячего водоснабжения с помощью тепловых насосов составит 75%. Расширяется опыт применения тепловых насосов и в России. Тепло-хладоснабжение с помощью тепловых насосов относится к области энергосберегающих экологически чистых технологий. Эта технология по заключению целого ряда авторитетных международных организаций, наряду с другими энергосберегающими технологиями, относится к технологиям 21-го века. Принципиальная схема компрессионного теплового насоса изображена на рисунке 1.

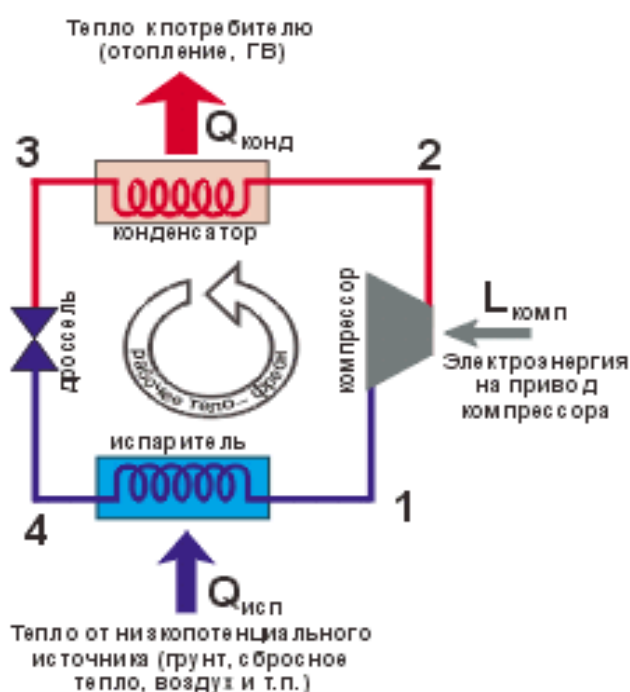


Рисунок 1. Принципиальная схема компрессионного теплового насоса

Суть его работы состоит в следующем. В испарителе теплового насоса тепло невысокого температурного потенциала отбирается от некоего источника

низкопотенциального тепла и передается низкокипящему рабочему телу теплового насоса (фреону). Полученный пар сжимается компрессором. При этом температура пара повышается, и тепло на нужном температурном уровне в конденсаторе передается в систему отопления и горячего водоснабжения. Для того чтобы замкнуть цикл, совершаемый рабочим телом, после конденсатора оно дросселируется до начального давления, охлаждаясь до температуры ниже источника низкопотенциального тепла, и снова подается в испаритель. Таким образом, тепловой насос осуществляет трансформацию тепловой энергии с низкого температурного уровня на более высокий уровень, необходимый потребителю. При этом на привод компрессора затрачивается механическая (электрическая) энергия.

При наличии источника низкопотенциального тепла с более или менее высокой температурой количество тепла, поставляемого потребителю, в несколько раз превышает затраты энергии на привод компрессора. Отношение полезного тепла к работе, затрачиваемой на привод компрессора, называют коэффициентом преобразования теплового насоса, и в наиболее распространенных теплонасосных системах он достигает 3 и более. Типичные зависимости идеального и реального коэффициентов преобразования теплового насоса от температуры конденсатора и испарителя приведены на рисунке 2. Видно, что, например, при температуре испарителя на уровне 0°C и температуре конденсатора на уровне 60°C коэффициент преобразования реальной установки достигает 3. С увеличением температуры источника низкопотенциального тепла или с уменьшением температуры, необходимой потребителю, коэффициент преобразования возрастает и может достигать 4, 5 и больших значений.

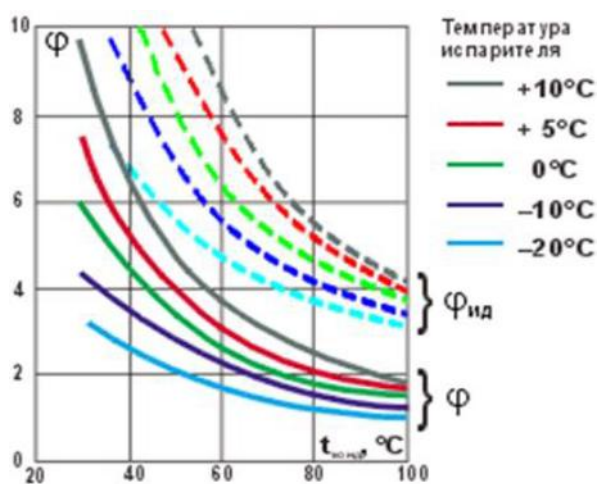


Рисунок 2. Типичные зависимости идеального и реального коэффициентов преобразования теплового насоса от температуры конденсатора и испарителя

Все более широкое применение в последнее время находят системы отопления с применением современных теплообменников с высокими коэффициентами теплопередачи и соответственно допускающих использование теплоносителя с пониженными температурами.

Ключевым вопросом, от которого в значительной степени зависит эффективность применения тепловых насосов, является вопрос об источнике низкопотенциального тепла. В качестве низкопотенциальных источников теплоты могут использоваться:

- а) вторичные энергетические ресурсы
- теплота вентиляционных выбросов;

- теплота серых канализационных стоков;
 - сбросная теплота технологических процессов.
- б) нетрадиционные возобновляемые источники энергии:
- теплота окружающего воздуха;
 - теплота грунтовых вод;
 - теплота водоемов и природных водных потоков;
 - теплота солнечной энергии;
 - теплота поверхностных слоев грунта.

Идеальный вариант для тепловых насосов – наличие вблизи от потребителя источника сбросного тепла промышленного предприятия. В качестве довольно универсального источника низкопотенциального тепла можно использовать теплоту грунта. Поверхностные слои грунта (до 50 - 60 м), являются достаточно универсальным и повсеместно доступным источником низкопотенциального тепла. В качестве такового может быть использована скважинная продукция.

Для подогрева скважинной продукции внутрипромыслового транспорта предлагается использовать наиболее экономичные и экологически безопасные установки для нагрева нефти –теплонасосные установки использующие в качестве источников низкопотенциальной энергии тепло отделенной на установках предварительного сброса пластовой воды (рисунок 3).

В нефтестойком участке происходит разделение водонефтяной эмульсии на нефть, воду и газ под действием гравитационных сил. Разделение происходит на границе «жидкость-газ», по толщине нефтестойкого участка и на границе раздела «нефть-вода». Согласно проведенным лабораторным исследованиями время пребывания жидкости в ТВО должно составлять не менее 30 мин.

Далее частично обезвоженная дегазированная нефтяная эмульсия по отводящим трубопроводам подается на УПН для подготовки до требуемой группы качества.

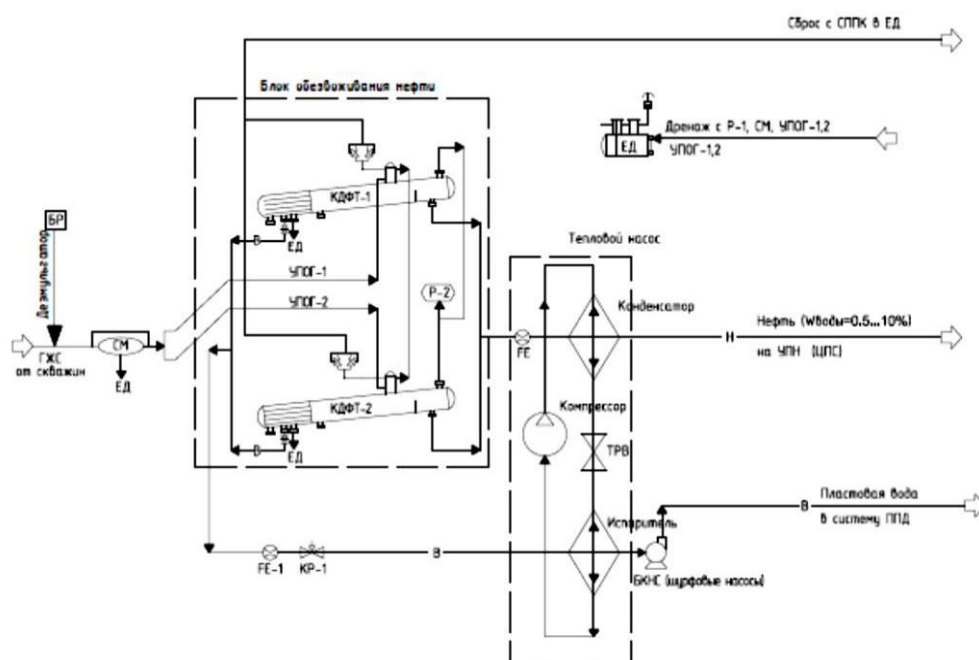


Рисунок 3. Схема подогрева скважинной продукции для внутрипромыслового транспорта тепловым насосом использующий в качестве источников низкопотенциальной энергии тепло отделенной на кустовых УПСВ установках предварительного сброса пластовой воды

Теплонасосная установка хорошо вписывается в технологическую схему УПСВ в обвязку линий сброса нефти и воды, где буферные емкости нефти заменяются на теплообменники-конденсаторы, а вместо буферных емкостей воды устанавливаются теплообменники-испарители.

Оборудование теплонасосной установки монтируется в укрытиях блочного исполнения с хорошей теплоизоляцией.

Анализ рассмотренных ТН и схем систем теплоснабжения с тепловыми насосами показал:

1. Теплонасосные системы теплоснабжения в настоящее время широко используются в мире, известны многочисленные примеры использования тепловых насосов мощностью от нескольких киловатт до десятков мегаватт. Тепловые насосы применяют для нужд отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и в технологических схемах подогрева жидкостей и газов.

2. В Казахстане известны немногочисленные примеры эксплуатации теплонасосных систем теплоснабжения, тепловые насосы производят несколько фирм, что объясняется высокой стоимостью электроэнергии относительно тепловой энергии, неразработанностью методов оценки эффективности использования тепловых насосов, недостаточной изученностью свойств и характеристик тепловых насосов.

3. Большое количество российских тепловых насосов выполнено на базе холодильной техники, известны только несколько фирм, выпускающих специальное теплонасосное оборудование.

4. Анализ теплонасосных систем теплоснабжения показал, что температура источников низкопотенциальной теплоты находится, как правило, на довольно низком уровне - от 4 до 20 °С, что является причиной больших разностей температур рабочего вещества в цикле ТН и низкой энергетической эффективности, определяемой действительным коэффициентом преобразования - от 2,3 до 4,0 (табл.3).

Свойства рабочих веществ значительно влияют на объемные и энергетические характеристики тепловых насосов. Рабочие вещества должны удовлетворять требованиям:

- обладать химической стабильностью и инертностью к основным конструкционным материалам и смазочным маслам
- иметь допустимые значения рабочих давлений нагнетания и всасывания
- не оказывать отрицательного воздействия на окружающую среду и человека
- быть негорючими и взрывобезопасными
- иметь высокие объемные характеристики
- обладать благоприятным сочетанием теплофизических свойств, влияющих на массу и габариты ТН
- иметь высокую критическую температуру относительно температуры горячего теплоносителя ТН

В качестве рабочих веществ в парокомпрессионных тепловых насосах используют фреоны: R11, R12, R12B1, R13B1, R21, R22, R31, R114, R133a, R134a, R142B, R216, R217, RC318, R502, R506. А также смеси (R12/ R114, R22/ R114, R22/ R142B), позволяющие получить более высокую температуру при допустимом давлении по сравнению с однокомпонентными веществами, а также повысить энергетические характеристики ТН. Весьма эффективным в термодинамическом и экологическом отношении является аммиак (R717). Однако из-за токсичности, горючести, взрывоопасности и коррозионной активности по отношению к цветным металлам аммиак в тепловых насосах не используется, хотя возможности его применения обсуждаются [26]. Рядом авторов предлагается использовать пожаробезопасный и экологичный диоксид углерода (R744) в качестве рабочего вещества ТН.

Термодинамические особенности R744 (критическая температура составляет 31 °С, давление 50 бар при температуре насыщения 15 °С) определяют околокритическую и за-критическую температурные области использования ТН, необходима разработка и производство нового оборудования для высоких давлений. Обсуждается также возможность использования в качестве рабочего вещества водяного пара (с отрицательными оценками) [1].

Срок эксплуатации теплового насоса не ограничивается даже 30-ю годами, в то время как газовое отопительное оборудование требует постоянной смены горелок с периодичностью в 3-5 лет. Стоимость одной горелки составляет 1000-1500\$.

Газовое отопительное оборудование требует постоянного обслуживания, в противном случае оно становится опасным. Печальная статистика пожаров и несчастных случаев, связанных с газовым и дизельным отопительным оборудованием, растет с каждым днем.

Как было показано выше, в процессе эксплуатации систем на базе тепловых насосов, происходит экономия первичного топлива. В результате воздействие таких систем на окружающую среду существенно снижается. Сегодня они считаются более «чистыми» в экологическом плане, нежели самые современные высокоэффективные газовые котлы.

Проведенные исследования помогают провести сравнительный анализ воздействия на среду тепловых насосов и газовых котлов по годовым эксплуатационным показателям сгорания, объемам выбросов в атмосферу CO₂ (рисунок 4).

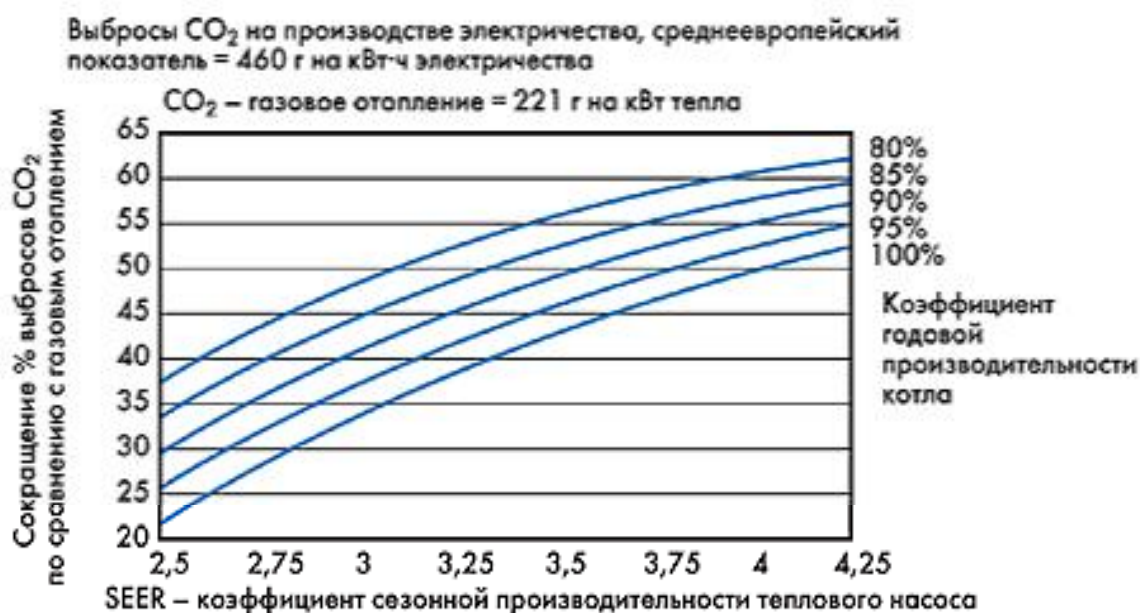


Рисунок 4. Анализ воздействия на среду тепловых насосов и газовых котлов

Для примера: тепловой насос с показателем SEER 3,0 по сравнению с котлом, имеющим коэффициент годовой производительности на уровне 90% (уровень чрезвычайно высокий и труднодостижимый), выбрасывает в атмосферу CO₂ на 40% меньше, чем котел той же мощности за аналогичный временной отрезок.

Внедрение тепловых насосов приводит также к снижению и других вредных соединений (таблица 1)

Таблица 1- Сравнительная оценка вредных выбросов за отопительный сезон (5448 ч) от различных тепловых источников тепловой мощностью 1,16 МВт

Вид вредного выброса, т/год	Котельная на угле	Электрообогрев	Тепловой насос, со среднегодовым коэффициентом 3,6
SO _x	21,77	38,02	10,56
NO _x	7,62	13,31	3,70
Твёрдые частицы	5,8	8,89	2,46
Фтористые соединения	0,182	0,313	0,087
Всего	34,65	60,53	16,81

Таким образом, применение систем на базе тепловых насосов – это во многих случаях экономически оправданное решение, ведущее как к сбережению невозобновляемых энергоресурсов, так и к защите окружающей среды, в том числе и за счет сокращения выбросов CO₂ в атмосферу.

1. В результате анализа литературного материала обоснована целесообразность подготовки скважинной продукции с использованием тепла от тепловых насосов.

2. Опытными-промышленными исследованиями выявлены особенности процессов подготовки высокосмолистой парафинистой нефти с применением тепловых насосов в системе теплоснабжения, используя теплоту скважинной продукции.

3. Получены эмпирические зависимости основных технологических характеристик от параметров теплонасосной установки, позволяющие рассчитывать и оптимизировать конструктивные параметры установки для заданной производительности и определять требуемые температуры нагрева исходного продукта.

4. Выбрана оптимальная конструктивная схема установки для подготовки нефтегазоводяной смеси к транспорту.

5. Установлено, что применение теплового насоса с использованием низкопотенциального тепла скважинной продукции, позволяет сократить эксплуатационные расходы примерно в 2-3 раза, по сравнению с традиционными тепловыми установками.

Преимущества и экономическая выгода при использовании теплового насоса вместо традиционных источников тепловой энергии:

- отсутствие материальных расходов на закупку, транспортировку и хранение топлива;
- освобождение значительной территории, которая нужна для обустройства котельной, а также подъездных путей и помещений для складирования топлива;
- энергосбережение и экономия не возобновляемых источников энергии, а также защита окружающей среды;
- сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу;
- автономный и независимый источник отопления и кондиционирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 гг. Утверждена Указом президента Республики Казахстан от 14.02.17 г. № 420. [Астана, 2017].

ТҮЙІН

Бұл мақалада жылумен жабдықтау жүйелеріне арналған жылу сораптарын қолдану технологиясына талдау жасалынған. Бұл талдау нәтижесінде аталған құрылғылардың артықшылықтары мен кемшіліктері көрсетілген.

REZUME

In this article the analysis and the formulation of the technology of application of heat pumps for the systems of the heat supply. By results of the analysis shows the advantages and disadvantages of these devices.

УДК 631.35

А.М. Жабагиев, кандидат технических наук, старший преподаватель

М.Алиакбар, магистрант

Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата, г. Кызыл-Орда

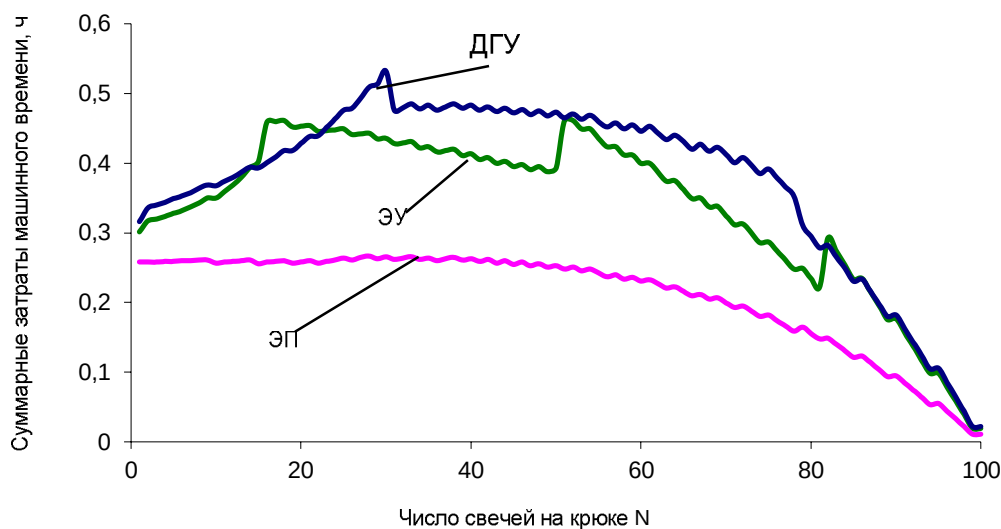
АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ СУММАРНЫХ ЗАТРАТ МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПОДЪЕМЕ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ НА ВЫСОТУ СВЕЧИ ЗА ЦИКЛ БУРЕНИЯ ОДНОЙ СКВАЖИНЫ (НА ПРИМЕРЕ БУРОВЫХ УСТАНОВОК IV-ГО КЛАССА)

Аннотация

Для реализации расчета энергетических затрат и затрат машинного времени подъема бурильной колонны в разработаны алгоритмы и программы расчета на ЭВМ.

Ключевые слова: затраты, машинное время, спуско-подъемный комплекс, бурильная колонна, буровая установка

Анализ затрат машинного времени. Результаты расчета суммарных затрат машинного времени на подъем бурильной колонны спуско-подъемными комплексами (СПК) с различным приводом представлены на рис. 1 и в таблице 1.



Риунок 1. Зависимость суммарных затрат машинного времени при подъеме бурильной колонны из N свечей на высоту свечи за цикл бурения скважины от числа свечей в БК (буровая установка IV-го класса)