DOI: 10.17117/na.2016.04.03.116

Поступила (Received): 27.04.2016

<http://ucom.ru/doc/na.2016.04.03.116.pdf>

**Левицкий И.Н., Силинский А.В., Яблокова В.С.
Методы повышения энергоэффективности
нефтеперерабатывающих заводов путём
снижения потребления электроэнергии**

**Levitckii I.N., Silinskii A.V., Yablokova V.S.
Methods of improving energy efficiency on refineries
by reducing consumption of electric energy**

Авторы проанализировали причины увеличения энергопотребления нефтеперерабатывающих заводов, принимая во внимание основные электроэнергетические процессы. Предложены методы снижения потребления электроэнергии как в основных технологических процессах, так и на объектах промышленного хозяйства нефтеперерабатывающих предприятий
Ключевые слова: НПЗ, энергопотребление, технологические установки

Левицкий Игорь Николаевич

Студент

Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, о. Русский, б. Аякс, 10

Силинский Андрей Витальевич

Студент

Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, о. Русский, б. Аякс, 10

Яблокова Виктория Сергеевна

Доцент

Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, о. Русский, б. Аякс, 10

The authors analyzed the reasons for the increase of energy consumption of refineries, taking into account the main power generation processes. The methods of reducing energy consumption in major industrial processes and in industrial sector facilities were offered

Key words: refinery, power consumption, process units

Levitckii Igor Nikolaevich

Student

Far Eastern federal university
Vladivostok, Russky Island, Ajax st., 10

Silinskii Andrei Vitalievich

Student

Far Eastern federal university
Vladivostok, Russky Island, Ajax st., 10

Yablokova Victoria Sergeevna

Associate Professor

Far Eastern federal university
Vladivostok, Russky Island, Ajax st., 10

Основные направления развития нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) нашей страны – более высококачественная первичная и вторичная обработка нефти, а также разработка принципиально новых видов нефтепродуктов (масла, моторные топлива и т.д.) [4, 6].

При реконструкции НПЗ доля потребления всех видов энергии возрастает. Т.к. основным носителем энергии на современных НПЗ является электричество,

именно этот вид энергии является наиболее перспективным с точки зрения сокращения потребления и более экономичного его использования.

В статье авторы попытались проанализировать основные причины увеличения электропотребления, а также аккумулировали информацию о возможных путях снижения потребления энергии как в основных процессах, так и на объектах промышленного хозяйства НПЗ.

В последнее десятилетие объемы потребления электроэнергии сильно превышали объемы самого производства. По этой причине почти во всех регионах РФ наблюдается дефицит электроэнергии, ведущий к различным экономическим и производственным ухудшениям.

Одним из решений, позволяющим выполнить обеспечение НПЗ электроэнергией, является строительство электростанций, вырабатывающих энергию за счет углеводородного топлива. Однако, как показывает практика, это неэффективно и экономически нецелесообразно [2, 4].

Стоит заметить, что около 30 % от общих капиталовложений при реконструкции НПЗ составляют именно затраты на объекты обеспечения энергоносителями, в том числе носителями электроэнергии. Эти затраты, по разным источникам, составляют более одного млрд. руб. [3, 5, 6].

В процессе нефтепереработки производство испытывает издержки ввиду потерь больших объемов тепла от насосов, вентиляторов т.д., которые также работают за счет электроэнергии [4].

Одной из основных задач, встающих перед лидирующими нефтегазовыми компаниями страны, является поиск новых резервов всех видов энергоресурсов и внедрение новейших технологий, позволяющих сократить расходы на НПЗ. Такое сокращение позволит сохранить миллиарды рублей как при реконструкции старых НПЗ, так и при строительстве новых, а также использовать незадействованные ранее производственные мощности.

К одним из наиболее энергоемких объектов НПЗ относятся технологические установки и агрегаты. Для снижения электропотребления на таких установках могут применяться следующие методы:

1. Использование люминесцентных осветительных приборов;
2. Применение литиевых батарей;
3. Использование частотных регуляторов для вентиляторов, насосов и т.д.;
4. Ограничение бытовых потребностей (для обогрева помещений, использования бытовых электроприборов и т.д.) [3, 6].

Главным источником энергии на технологических установках являются печи, которые производят нагрев сырья и технологических потоков. КПД таких печей на современных НПЗ нашей страны не превышает 68%, однако после необходимой реконструкции КПД может достигнуть 92%. Суть реконструкции заключается в предварительном нагреве топлива и воздуха и с применением котлов-утилизаторов [4].

Стоит добавить, что положительный экономический эффект можно получить при оптимизации рекуперации потоков тепла в технологических аппара-

тах нефтеперерабатывающих установок. Из-за увеличения степени рекуперации тепла на установках снижается нежелательная нагрузка на воздушные холодильники [6].

Рациональным способом сокращения потерь электропотребления является уже используемая ныне технология обогрева теплофикационной водой. В последние годы на объектах общезаводского хозяйства (ОЗХ) используется большое количество тепловой энергии (до 100 Гкал) в форме пара, теплофикационной и горячей воды. Большую часть теплофикационной воды потребляют открытые насосные, контроллерные, операторные, трансформаторные подстанции, столовые, гаражи и проч. Также теплофикационная вода применяется для подогрева РВС и РВСП с различными видами нефтепродуктов [2, 4].

Кроме того, можно выделить следующие основные методы снижения потребления электроэнергии на объектах ОЗХ:

1. Сокращение потерь в трансформаторах и погружных кабелях;
2. Применение частотных регуляторов на ж/д и автомобильных эстакадах, предназначенных для слива/налива нефтепродуктов;
3. Применение экономичных электроосветительных приборов;
4. Грамотная расстановка резервуаров, технологических агрегатов и объектов ОЗХ с целью минимизации площади застройки [3].

Последний упомянутый пункт позволяет сократить потери электроэнергии на охранные и осветительные нужды, снизить расходы на внутренние операции по перекачке нефтепродуктов, а также минимизировать затраты на сбор ливневых вод.

Зачастую, транспорт нефти даже в промышленных масштабах финансово затратен из-за необходимости подогрева нефти для исключения образования парафинистых и газогидратных отложений.

Одним из возможных методов снижения электропотребления может стать относительно новая технология перевода нефтепродуктов (и газов) в газогидратную суспензию при помощи специальных охлаждающих устройств, а после перекачки – возврат этой смеси в первоначальное состояние.

Примечательно, что таким способом снижаются не только затраты на электроподогрев, но и сохраняется попутный газ, зачастую утилизирующийся в местах добычи [1].

Поскольку Россия является одним из крупнейших экспортеров нефти и газа, снижение электропотребления на предприятиях нефтеперерабатывающего комплекса является одной из основных проблем, встающих перед лидирующими нефтегазовыми компаниями страны.

В настоящее время, решение таких проблем можно найти в снижении электропотребления на технологических установках, а также на объектах общезаводского хозяйства. Дальнейшие исследования физико-химических процессов переработки нефти и газа с целью сокращения электропотребления являются важными и актуальными задачами, требующими основательного научного подхода к их изучению.

Список используемых источников:

1. Левицкий И.Н., Силинский А.В., Гульков А.Н. Использование газовых гидратов в различных технологиях (обзорная статья) // Научных альманах. 2015. № 12-2(14). С. 111-115.
2. Методика нормирования расхода электроэнергии на транспорт нефти. РД39-30-1268-85, 1985. 74 с.
3. Миркин А.З., Яицких Г.С., Краснов А.В., Яицких В.Г. Энергосбережение на НПЗ // Oil&Gas Journal Russia, № 11 (77). 2013. С. 72-75.
4. Миркин А.З., Яицких Г.С., Сюняева Г., Яицких В.Г. Снижение электропотребления на НПЗ // Oil&Gas Journal Russia. № 05. 2014. С. 40-43.
5. Ус А.Г., Евминов Л.И. Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий // Мн.: Пион, 2002. 457 с.
6. Федоров А.А., Старкова Л.Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий. М.: Энергоатомиздат, 1987.

© 2016, Левицкий И.Н., Силинский А.В., Яблокова В.С.
Методы повышения энергоэффективности
нефтеперерабатывающих заводов путём снижения
потребления электроэнергии

© 2016, Levitckii I.N., Silinskii A.V., Yablokova V.S.
Methods of improving energy efficiency on refineries
by reducing consumption of electric energy