

Проанализированы скорости и ускорения составного ролика при совершении им колебательных движений, что позволило разработать рекомендации по назначению рациональной длины ролика (в диапазоне от 25 до 40 мм), обеспечивающей повышение КПД передачи.

Предложенная конструкция передачи с фиксированным расположением тел качения позволяет применять ролики с разными длинами концов относительно точки их крепления на ведомом валу. Концы ролика взаимодействуют с одно- и многопериодной беговыми дорожками. Соответственно должна быть различна амплитуда синусоид, образующих одно- и многопериодную беговые дорожки. Указанная возможность позволяет создавать на базе передачи с фиксированным расположением роликов мультипликатор.

На базе проведенного силового и прочностного анализов разработана математическая модель, позволяющая определять действующие на основные детали передачи силы, и соответственно находить ее теоретический КПД (составил 0,825, что на 6,5 % больше КПД аналогичной передачи с промежуточными телами качения без фиксированного расположения роликов) и основные геометрические параметры передачи.

Посредством компьютерного моделирования, используя метод конечных элементов, была подтверждена адекватность полученной математической модели.

Таким образом, разработанная математическая модель расчета геометрических параметров передачи с фиксированным расположением промежуточных тел качения может быть использована для создания редукторов и мультипликаторов для буровой техники, средств малой механизации, ветрогенераторов и другой техники, предъявляющей к передачам требование – малые габаритные размеры при высокой нагрузочной способности.

©ПГУ

**СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА
В ОБЕСПЕЧЕНИИ ОХРАНЫ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ
ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРИГОДНОСТИ РАБОТНИКОВ**

Д.С. ЮХНО

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Ю.А. БУЛАВКА, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

Разработана автоматизированная система для психофизиологического тестирования операторов нефтеперерабатывающих предприятий, позволяющая повысить достоверность оценки профпригодности оператора к выполнению задач профессиональной деятельности и, как следствие, снизить профессиональный риск

Ключевые слова: человеческий фактор, нефтепереработка, профессиональная пригодность

Ошибочные действия нефтяников могут повлечь за собой огромные человеческие жертвы и финансовые затраты. Достоверно установлено, что около 30 % аварийных ситуаций и около 80 % несчастных случаев на производстве происходят по причинам, связанным с «человеческим фактором» [1-3]. Эффективным способом снижения влияния «человеческого фактора» является повышение требований к профессиональному отбору работников для НПЗ.

Для оценки профессиональной пригодности потенциальных работников НПЗ, в частности, наиболее массовой профессии оператор технологических установок разработан программный комплекс на основе четырех психодиагностических методик, отвечающих требованиям надежности и валидности: корректурной пробы Бурдона для исследования устойчивости и распределения внимания; методики Мюнстерберга для исследования избирательности и концентрации внимания; методики «Воспроизведение фигур» для исследования кратковременной и долговременной памяти и теста Беннета для исследования технического интеллекта [4-5]. Программный продукт протестирован в шести студенческих группах, общее количество опрошенных составило 150 человек. Анализ результатов тестирования показал высокий уровень устойчивости и концентрации внимания для студентов всех форм обучения, и лучшие показатели по запоминанию и техническому интеллекту у студентов очной формы по сравнению с заочной. Профессиональная пригодность оценивалась по минимальным показателям, полученным в группе контроля по инженерно-техническим работникам ОАО «Нафтан», условная пригодность оценивалась по пороговым значениям для подобранных тестов. Выполненные диагностические исследования с использованием программного комплекса показали, что 16% студентов очной формы (по мужчинам 18%), и только 2% студентов заочной формы (по мужчинам 3%) можно отнести к профпригодным к профессии оператор технологических установок, к «условно пригодным» можно отнести 25% студентов очной формы (по мужчинам 18%), и 17% студентов заочной формы (по мужчинам 16%). Внедрение системы оценки профессиональной пригодности оператора

для работы на НПЗ принесёт как социальный, так и экономический эффект, выражающийся в сокращении числа аварийных ситуаций, обусловленных «человеческим фактором».

Литература

1. Булавка Ю.А., Смиловенко О.О., Сташевич Е.В. Анализ инцидентов на нефтеперерабатывающем предприятии // Вестник Командно-инженерного института МЧС №2(16), – 2012. – С.69-76.
2. Булавка Ю.А. Анализ производственного травматизма на нефтеперерабатывающем предприятии // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки.– 2011 . – № 3. - С. 130-137
3. Булавка Ю.А. Совершенствование технологии экспертной оценки профессионального риска на рабочих местах //Безопасность жизнедеятельности. – 2013. – №7. С.9-15.
4. Кожемятов К.Ю., Булавка Ю.А., Юхно Д.С. Совершенствование подбора человеческих ресурсов для нефтегазовой отрасли // Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России: Сб.тез.ХII Всерос. науч.-практ. конф. (12-14 февраля 2018 г., г. Москва).- РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.- Москва, 2018.-С.493.
5. Юхно Д.С., Булавка Ю.А. Профессиональный отбор как метод обеспечения безопасности на НПЗ // Системы обеспечения техносферной безопасности: материалы V Всероссийской научной конференции и школы для молодых ученых (с международным участием) (г. Таганрог 5-6 октября 2018 г.) – Таганрог: ЮФУ, 2018. – С. 235-237.

©БНТУ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ ГОРОДСКОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ АБСОРБЦИОННЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

В.В. ЯНЧУК, С.И. СТРАЧИНСКИЙ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Д.И. МУСЛИНА, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

В работе рассчитана экономическая эффективность применения абсорбционного теплового насоса в тепловой схеме отопительной газовой котельной для расчетных нагрузок города Бобруйска по сравнению с традиционной схемой без теплового насоса

Ключевые слова: энергоэффективность, система городского теплоснабжения, абсорбционный тепловой насос, дымовые газы, утилизация

Потери теплоты с уходящими дымовыми газами – главный фактор, влияющий на показатель эффективности работы котла. При понижении температуры дымовых газов и охлаждении их ниже точки росы (около 55 °С), водяной пар начинает конденсироваться, что вызывает резкое увеличение показателя эффективности.

В предлагаемой схеме [1] обратная сетевая вода перед подачей в котел частично нагревается посредством теплового насоса. В качестве холодного источника выступают дымовые газы из котла, а горячего – сжигаемый природный газ. В целях увеличения коэффициента теплопередачи дымовые газы охлаждаются в контактном теплообменном аппарате. Также эффективным решением является полезное использование отработавших в тепловом насосе дымовых газов. Вода из системы теплоснабжения напрямую не контактирует с дымовыми газами, что позволяет избежать риска коррозии трубопроводов.

Для г. Бобруйска [2] требуемая годовая тепловая нагрузка [3]: 32767,9 МВт·ч.

До модернизации годовое потребление газа котельной до установки АБТН при данной тепловой нагрузке составляет 3521,33 тыс. м³, а годовые затраты средств на топливо – 601,71 тыс.у.е.[4]. Расчет производился для АБТН с отопительным коэффициентом $COP_{hp} = 1,72$ [5].

Годовая выработка АБТН мощностью 1,5 МВт (максимальная оправданная мощность для данных условий) составит 12600 МВт·ч. Котельная будет покрывать оставшуюся часть нагрузки – 20176,9 МВт·ч. Общие финансовые затраты на топливо после установки АБТН будут составлять 504,86 тыс.у.е. Экономический эффект за год равен 96,85 тыс.у.е., что в относительных единицах составляет 16 %. Капиталовложения на установку АБТН такой мощности составляют 202,8 тыс.у.е., с учетом строительно-монтажных работ и стоимости контактного теплообменника. Простой срок окупаемости проекта составит 2,09 лет.

Такая модернизация обеспечивает экономию первичного топлива, уменьшает себестоимость тепловой энергии, снижается количество вредных выбросов в окружающую среду. Полученные результаты являются теоретической основой для внедрения подобных проектов на котельных, ввиду их энергетической и экономической целесообразности.

Литература

1. Total heat recovery of gas boiler by absorption heat pump and direct-contact heat exchanger/Kan Zhu [et al.] // Applied Thermal Engineering. – 2014. – Vol.71. – P.213-218.
2. СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика. - М.: Стройиздат, 1983.
3. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. /Под ред. проф. Б.М. Хрусталёва. – Мн.: Изд-во АСВ, 2008. – 784 ил.