МЦЩЯНДИС ГУРЬУЛАРЫ ВЯ ИНШААТ КОНСТРУКСИЙАЛАРЫ

УДК 628.1

[1]МЫРЗАХМЕТОВ М., [2]ТОГАБАЕВ Е.Т.

[1]Казахский Национальный Технический университет им. К.И. Сатпаева
[2]Евразийский Национальный университет им. Л.Н.Гумилева

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. АСТАНЫ

В статье рассмотрены вопросы улучшения качества питьевой воды, получаемой из природных вод Астанинского (Вячеславского) водохранилища, которые отличаются малой мутностью, колебанием цветности и загрязнениями, связанными с развитием гидробионтов и планктона. Приведены результаты экспериментальных исследовании по сравнительной оценке традиционных фильтрующих материалов и цеолитов Чанканайского месторождения. Выявлены преимущества местного фильтрующего материала, заключающиеся в увеличении грязеемкости, скорости фильтрования и в возможности цеолита снижать содержание планктона. Для повышения качества питьевой воды предложена окислительно-сорбционная технология, включающая процессы озонирования и последующей сорбционной очисткой на фильтрах с активированным углем, причем хлорирование используется для получения консервирующего эффекта хлора при транспортировании воды к потребителям.

Источником водоснабжения хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Астана является Астанинское (Вячеславское) водохранилище (рис. 1).

Водохранилище запроектировано для хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Целиноград (ныне г. Астана) и, частично, для орошения земель близ расположенных сельских населенных мест. Хозяйственно-питьевое назначение водохранилища сохраняется и на более отдаленную перспективу.

Допустимый объем водозабора обеспеченностью 95% составляет 89,2 млн. $м^3$/год.

Температура воды в водохранилище в районе водозабора составляет зимой 0 – 0,5°С и поднимается до 1°С на при плотинном участке.

Летом наивысшая температура воды наблюдается в июне-июле месяце, когда среднемесячные значения температуры воды составляют 24-26°С; максимальная температура воды может достигать 28-30°С.

Рис. 1 - Схема водозабора и расположение насосных станции г.Астана с использованием поверхностного источника воды

Испытательной лабораторией ГКП «Астана су арнасы» (АСА) ведется постоянный Мониторинг качества Вячеславского водохранилища. В приложении А таблица А-1÷А-10 представлены показатели качества воды Вячеславского водохранилища за 2005-2012г.г., в разные периоды года и в разные часы суток.

Несомненно имеет место сезонное колебание качества воды, суточное колебание незначительное. Вячеславское водохранилище питается из реки Есиль и является водохранилищем многолетнего регулирования. В связи с этим в водохра-

нилище за счет развития гидробионтов, имеет место «цветение» воды.

С 2008г. предусмотрена подпитка вода канала Иртыш-Караганда, что в последующем приведет к повышению содержания тяжелых металлов.

В таблице 1 представлены усредненные данные химических анализов воды Вячеславского водохранилища в различные периоды времени.

Качество исходной воды, поступающей на НФС, не удовлетворяет требованиям по мутности, цветности, содержанию железа, общей жесткости (в отдельные периоды), санитарно-бактериологической загрязненности.

Обобщенные результаты физико-химических анализов качества воды Вячеславского водохранилища ив месте расположения водозабора за 2005-2012 г.г.

Таблица 1

№ п/п	Показатели	Январь-март	Апрель-июнь	Июль-сентябрь	Октябрь-декабрь
1	pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
2	ХКП	4,05-12,9	4,05-12,9	4,05-12,9	4,05-12,9
3	БПК5	0,5-3,1	0,5-3,1	0,5-3,1	0,5-3,1
4	Взвешенные вещества, мг/л	1,5-1,5	2,0-40,0	3,0-10,5	1,5-20,0
5	Цветность, град.	8-25	10-30	10-50	10-30
6	Общая минерализация, мг/л	120-750	150-650	250-910	360-1100
7	Жесткость, мг-экв/л	6,3-8,6	4,9-6,3	6,9-8,8	8,7-9,7
8	Растворенный кислород, мг/л	4,5-7,6	4,6-6,0	3,9-4,1	3,5-4,2
9	Нитриты, мг/л	0,01-0,025	0,017-0,02	0,011-0,02	0,011-0,02
10	Нитраты, мг/л	2,5-3,5	0,5-1,5	1,5-2,5	1,5-2,5
11	Сульфаты, мг/л	110-250	150-300	140-280	150-250
12	Хлориды, мг/л	120-210	150-250	140-200	150-220
13	Железо общее, мг/л	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,5	0,1-0,5
14	Гидрокарбонаты, мг/л	25-300	25-300	25-300	25-300
15	Кальций, мг/л	35-120	35-120	40-190	40-190
16	Магний, мг/л	10-60	10-60	25-75	25-75
17	Нефтепродукты, мг/л	0,001-0,005	0,003-0,01	0,01-0,02	0,01-0,005
18	Фтор, мг/л	0,35-0,7	0,2-0,6	0,3-0,65	0,4-0,6
19	СПАВ, мг/л	0,01-0,02	0,01-0,02	0,01-0,02	0,01-0,02

Характерной особенностью водохранилища является относительно невысокие мутность и цветность воды у водозабора на протяжении большей части года. Повышение мутности до 40 мг/л происходит в периоды кратковременных весенних половодий (апрель-май) и, иногда, после продолжительных периодов выпадения дождевых осадков. В эти же периоды, а также в периоды развития в водохранилище гидробионтов («цветение» воды), происходит повышение цветности воды, иногда до 50 градусов по платино-кобальтовой шкале.

В отдельные годы в летне-осенний период вода источника имеет хлорфенольный запах и неприятный привкус. Фактором, вызывающим их появление, является присутствие в воде планктона, указывающего на эвтрофикацию водохранилища.

Этот фактор подтверждается гидробиологическими и технологическими исследованиями, выполненными ранее кафед-

рой водоснабжения ЦИСИ по программе НИР НИИ КВ и ОВ (г. Москва).

Гидробиологические исследования, проведенные в различные периоды (1976-1999 г.г.) свидетельствуют о том, что развитие гидробионтов в источнике водоснабжения и реактивация их в системе имеет место и оказывает влияние на качество воды.

Наблюдения за изменением физико-химических и гидробиологических показателей воды водохранилища показывают, что динамика изменения планктона зависит от физических и химических показателей и, гидробиологического режима водохранилища, его температурного режима и др.

В начале лета развиваются в основном диатомовые водоросли, затем первенство переходит к сине-зеленым водорослям, в конце лета начале осени отмечается развитие пиррофитовых и перидиниевых водорослей. Наблюдается также зимний подледный пик, вызываемый диатомовыми водорослями. В воде водохранилища встречается большое количество зоопланктона. Основными видами его являются Daphnia, Ciclops, Karatella и их разновидные типы.

В летние периоды 2002-2003гг. в водохранилище отмечалось количественное увеличение гидробионтов по сравнению с предыдущими годами на 20-25%, что, возможно, обусловлено значительным уменьшением объемов воды в водохранилище, большей прогреваемости воды, изменением гидробиологического режима и другими факторами.

Это свидетельствует о том, что при подобных или более неблагоприятных факторах (каковые имели место в 1998-1999 годах), возможно ухудшение качества воды по гидробиологическим показателям как в водохранилище, так и в системе водоснабжения (распределительные водопроводные сети, очистные сооружения, резервуары чистой воды).

В настоящее время на НФС г. Астаны действующими являются 10 скорых фильтров большой загруженных 5 песком, 5-керамзитом, пять фильтров загружены цеолитом казахстанского месторождения «Чанканай».

Анализ эксплуатационных данных по фильтрам показал, что песчаный фильтр был загружен еще в период пуска станции в эксплуатацию в 1967 году, имеет дырчатую дренажную систему большого сопротивления, толщина фильтрующего слоя равна 1,2 м, скорость фильтрования составляет 5-6,5 м/ч.

Керамзитовая загрузка на фильтрах работает с разного периода времени, гранулометрический состав керамзитовой загрузки и толщина фильтрующего слоя на фильтрах различны (h=1300-1700 мм), скорость фильтрования составляет 6-9 м/ч. На всех этих фильтрах произведена замена дырчатых дренажных систем на безгравийные щелевые полиэтиленовые дренажи также большого сопротивления.

Первый фильтр с цеолитовой загрузкой работает с 1999 года, остальные фильтры загружены в более поздний период. Фильтры имеют щелевые дренажные системы, толщина фильтрующего слоя 1200-1400 мм, гранулометрический состав загрузки на фильтрах также различный, скорость фильтрования составляет 8-10 м/ч.

На модельной экспериментальной установке был проведен цикл опытных исследований, производящий реальную картину работы фильтров. Опыты проводились с реальной водой, поступающей на фильтры после отстойников. Опыты проводились как с водой, прошедшей этап коагулирования, так и с некаогулированной водой. В качестве загрузочного фильтрующего материала был использованы цеолит Чанканайского месторождения и речной Волжский песок, тщательно отмытые и прошедшие гранулометрические анализы [1].

Динамика изменения качества фильтрованной воды по мутности и цветности в течение фильтроцикла показана на рис. 2.

Из других показателей качества воды необходимо отметить изменение содержания остаточного алюминия в воде при ее фильтровании через различные типы

загрузок, так как именно этот показатель обусловливает трудности в работе фильтров, прежде всего в холодный период.

В ходе экспериментов цеолитовая загрузка снижала содержание остаточного алюминия в воде до 0,1– 0,4 мг/л в начале и 0,5–0,9 мг/л в конце, после песчаного фильтра соответственно 0,3–0,6 мг/л и 0,4–1,0 мг/л.

Грязеемкость цеолита за фильтроцикл составляла по мутности 350–610 мг/л, по количеству задержанных продуктов гидролиза алюминия в пересчете на Al^{3+} - 100–150 мг/л, у кварцевого песка соответственно 100–400 и 20-60 мг/л.

Цеолит, как фильтрующий материал, обладая развитой поверхностью, эффективно сорбирует из воды хлор и продукты гидролиза алюминия, отмечается высокая способность цеолитовой загрузки снижать содержание планктона в воде, что имеет практическое значение для системы водоснабжения г. Астаны.

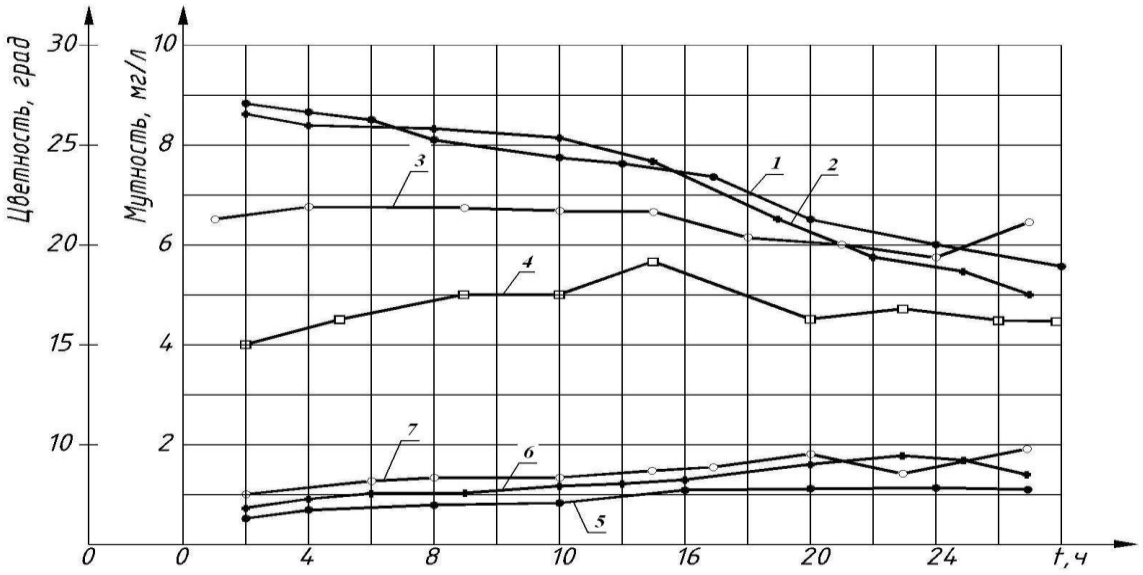


Рис. 2 - Динамика изменения мутности и цветности в течение фильтроцикла

1 - снижение цветности после песчаной загрузки (опыт №1); 2 - снижение цветности после цеолитовой загрузки (опыт №2); 3 - снижение цветности после цеолитовой загрузки (опыт №3); 4 - мутность воды, поступающей на фильтровальную установку; 5 - мутность воды после песчаной загрузки (опыт №1); 6-мутность воды после цеолитовой загрузки (опыт №2); 7-мутность воды после цеолитовой загрузки (опыт №3) Скорость фильтрования через цеолитовую загрузку – 10,05 м/ч, Скорость фильтрования через песчаную загрузку – 6,1 м/ч

В результате проведенных исследований показана высокая эффективность применения цеолита в качестве загрузки скорых фильтров для очистки маломутной воды Вячеславского водохранилища, определены технологические параметры работы фильтров. Благодаря высоким технологическим свойствам цеолита скорость фильтрования на фильтрах можно увеличить до 10-12 м/ч без ухудшения качества обрабатываемой воды, что будет играть существенную роль при реконструкции водоочистной станции.

Несмотря на проведенную работу по улучшению качества питьевой воды жители г.Астаны, в большинстве своем, для питьевых целей предпочитают пользоваться бутилированной водой.

Для дальнейшего повышения качества питьевой воды предлагается окислительно-сорбционная технология, позволяющая очищать воду от примесей антропогенного происхождения, содержащихся в природной воде Вячеславского водохранилища в период развития гидробионтов и планктона, а также предотвратить загр-

язнения, связанные с использованием соединений хлора, способного реагировать с другими компонентами, растворенными в воде [2].

Предлагаемая технология очистки и обеззараживания маломутных цветных вод водохранилища включает существующие сооружения предварительного осветления воды, а также скорые фильтры с цеолитовой загрузкой, контактный резервуар озонирования и сорбционный фильтр с загрузкой активированным углем с последующим хлорированием, необходимым только для получения остаточного хлора. Озонирование обладает высокой эффективностью по инактивации спорообразующих бактерий и вирусов, характеризуется отсутствием побочных токсичных хлороорганических соединений, но не имеет консервирующего эффекта хлора. Сорбционный фильтр имеет толщину фильтрующего слоя до 1,5- 2,0 м, крупностью угля 1- 2 мм и рабочую скорость фильтрования 7- 10 м/ч

Сорбционная очистка применяется для повышения глубины очистки воды от органических загрязнений и удаления продуктов озонолиза на заключительном этапе обработки воды.

Указанные меры наряду с заменой существующих трубопроводов на новые, для предотвращения вторичного загрязнения, позволит значительно повысить качество питьевой воды для водоснабжения быстро развивающегося города Астана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мырзахметов М., Торубара В.Н., Нуркенов Ж.Е. Исследование процесса фильтрования воды на водоочистной станции г. Астаны. Вестник ЕНУ им. Л.Н.Гумилева.№6,2009г.,с 56-62.
2. Сомов М.А., Журба М.Г. Водоснабжение. М.Изд-во АСВ, 2010.544с.

Məqalə çap edilməsi üçün "Su təsərrüfatı, mühəndis kommunikasiya sistemlərinin müasir problremlıəri və ekologiya" Beynəlxalq elmi-praktik konfransın qərarı ilə təqdim edilmişdir.

УДК 621.643.662.69.004.28

Э.А.ЮСИФОВ

(Азербайджанский Архитектурно–Строительный Университет, досент кафедры «Тепло-газоснабжение и вентиляция», e.yusifov@hydrotech.az)

ПРОДУКЦИИ VIESSMANN – САМЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Хороший дизайн - это только первый шаг к хорошей архитектуре. Как создатели хорошего дизайна архитекторы должны понимать важную роль инженерных коммуникаций, систем отопления и кондиционирования. Архитекторы, как и строители, должны хорошо разбираться в вопросах организации инженерных систем и учитывать это в своей работе.

Современные конденсационные технологии использования жидкого топлива и газа наряду с системами на альтернативных источниках энергии играют все более важную роль в системах теплоснабжения.

Viessmann предлагает высокоэффективные современные технологии конденсации для использования с жидким топливом и газом для современных систем отопления, которые позволяют сократить расходы и снизить вредные выбросы в окружающую среду. Современные конденсационные котлы способны достигать коэффициента полезного действия равным 98 процентов, что делает их наиболее эффективными на сегодняшний день.

Используя сегодня невозобновляемые источники энергии, такие как нефть и газ, мы стремимся к более широкому применению альтернативных видов энергии. Сегодня предлагается полный спектр оборудования для энергоснабжения на возобновляемых источниках энергии, такое как котлы для работы на твердом топливе, тепловые насосы для отопления, солнечные коллекторы.

Надо выбирать, какая система отопления Viessmann использующая альтернативные виды энергии подходит: с инновационной и энергоэффективной отопительной техникой задаются новые масштабы в отрасли теплоснабжения. Благодаря высокой эффективности использования энергии отопительная техника Viessmann поможет снизить издержки на отопление и сделать правильный выбор с экологической точки зрения.

Что ожидается в первую очередь от системы отопления: эффективность, надежность, простота использования и безопасность эксплуатации. С оборудованием Viessmann никто не разочаруется, потому что предлагатся неизменно высокое качество продукции подтвержденное большим опытом эксплуатации. Инновационная конструкция, специально подобранные для каждого случая высококачественные материалы и высокий профессионализм являются гарантом длительной и безопасной эксплуатации.

Используя жидкое топливо, природный газ или различные альтернативные источники энергии – компания Viessmann помогает правильно подобрать оптимальное решения для каждого случая применения. От настенных котлов малой мощности до больших энергетических установок. Viessmann предлагает не только высококачественное отопительное оборудование, но и полный спектр сервисных услуг, от технической поддержки до бесплатного обучения специалистов.

Политические решения и постоянно растущие цены на энергоносители требуют применения более современной и энергоэффективной техники для энергоснабжения зданий. Условия экономичности и экологичности использования отопительных установок как при новом строительстве, так и при модернизации существующих систем отопления, позволяют использовать новые инновационные решения с энергоэффективным оборудованием.

Предлагается полнаю комплекснаю программа отопительного оборудования для всех источников энергии – и чем более высокая потребность в энергии у вас существует, тем более высоких экономических показателей и сокращения издержек на энергоснабжение вы можете достигнуть – на производственных и промышленных объектах, в отелях, санаториях, школах, больницах и на прочих социальных объектах.

Политические изменения и постоянно растущие цены на энергоносители требуют применения высокоэффективной отопительной техники и инновационных решений для теплоснабжения. Технико-экономическое обоснование применения современной техники отопления позволяет использовать огромный не используе-

мый ранее потенциал экономии энергоносителей и снижения издержек на отопление.

Viessmann предлагает оптимально согласованные компоненты для системных решений теплоснабжения не только отдельных зданий, но и комплекса энергоцентрали в целом: оборудование, работающее на альтернативных источниках энергии для покрытия базовой нагрузки вкупе с пиковыми котлами, работающих на традиционном ископаемом виде топлива.

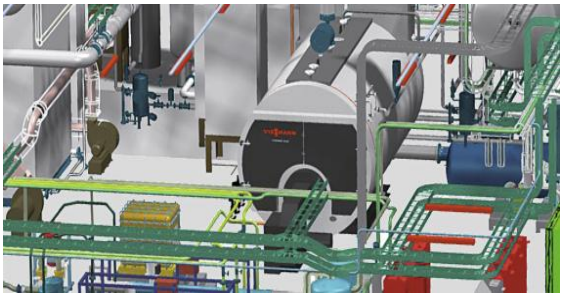
Для достижения максимальной энергоэффективности всей энергоустановки в целом мы предлагаем большой спектр идеально согласованных системных компонентов.

Быстрый рост населения Земли и высокие темпы индуастриализации во всем мире ведут к значительному увеличению потребления энергии, которая в основном генерируется из ископаемых видов топлива. Большое количество оксида азота, выбрасываемого в атфосферу, наносит непоправимый вред окружающей среде.

Биогаз, в дополнение к солнечной энергии и энергии ветра, является одним из основных источников возобновляемой энергии. Биогаз можно производить на местном сырье при переработке сельскохозяйственных и бытовых отходов. Как источник возобновляемой энергии биогаз является CO_2 – нейтральным, так как производится из органических материалов.

Отопительные системы Viessmann с их инновационной и исключюючиютельно надежной конструкцией имеют лучшие условия для удовлетворения индивидуальных требований покупателей в широком диапазоне применения. Современные конструкция и высокая эффективность и безопасность эксплуатации обеспечивают высокое качество продукции.

В дополнение к высоким стандартам качества изготовления большое значение имеет профессиональный подход при проектировании отопительных установок. Компания Viessmann предлагает широкий спектр информационных услуг, помогающих сократить время от момента принятия решения и проектирования объекта до его реализации и пуска в эксплуатацию, снижая, тем самым, затраты на весь инвестиционный проект.

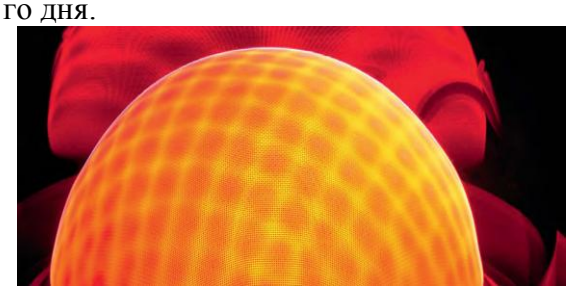


Современные конденсационные технологии использования жидкого топлива и газа наряду с системами на Альтернативных источниках энергии играют все более важную роль в системах теплоснабжения и способствуют снижению использования ископаемых видов топлива и охране окружающей среды. Кроме того, все более широкое применение находит оборудование для энергоснабжения использующее возобновляемое древесное топливо. Современные котлы для работы на древесных поленьях, пеллетах или щепе обладают высокой эффективностью, экономичностью и экологической чистотой.

Предлагается клиентам квалифицированную помощь специалистов и региональных партнеров – профессиональная компетенция становится важнейшим ресурсом во времена растущих энергетических издержек. Они охотно делятся всей необходимой информацией о продуктах и проинформируют о важнейших изменениях в области тепло - и энергоснабжения.

Высокая конкуренция, изменения законодательства в области энергетической политики и вопросы защиты окружаю-

щей среды способствуют изменению рынка теплоснабжения частного сектора. Изменения на рынке жилья заставляют искать новые решения для решения актуальных задач сегодняшнего и завтрашнего дня.



Демографический рост, повышение комфорта жилья и тенденция к индивидуальному строительству создают новый сложный профиль требований для нового строительства и модернизации уже существующего жилья. Рост расходов на коммунальные услуги и необходимость прозрачного и понятного механизма расчета издержек на отопление позволяют применять более энергоэффективное и интеллектуальное отопительное оборудование.

Комплексная программа Viessmann предлагает оптимальное решения для каждого случая применения с различными источниками энергии для удовлетворения всех требований заказчика по вопросам энергоэффективности, экологичности, надежности и безопасной эксплуатации.

Литература

1. А.Мировски. Материалы для проектирования котельных и современных систем отопления. Viessmann. 2005 г.
2. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация. 2007 г.
3. Губарев А.В. Теплогенерирующие установки. Часть 1. 2008 г.

E.Ə.Yusifov

Иситмя системляри цчцн enerji səmərəli Viessmann məhsulları

Xülasə

Məqalədə memarlarla dialoq texnologiyası, isitmə sisteminin gələcəyə keçidi, isitmə texnikasının geniş çeşidləri, yüksək enerji səmərəliliyi ilə yeni həllər, optimal balanslaşdırılmış sistem həlləri, bioqaz – ekoloji enerji mənbəyi, peşəkar yanaşma və qurğuların layihələndirilməsi, ətraf mühitin qorunması və mənzil istilik təchizatının geniş çeşidləri məsələlərinə baxılır.

Viessmann кompleks proqramı enerji səmərəliliyi, ətraf mühitин xüsusiyyətləri, etibarlılıq və təhlükəsiz istismarı üzrə müştərinin bütün tələblərinə уйьун олараг müxtəlif enerji mənbələrinin tətbiq halы цчцн optimal həllляр тяклиф едир.

E.A.Yusifov

Product Viessmann - the most energy-efficient for heating systems

Summary

The article architects dialogue technology, heating system, the transition to the future, a wide range of heating equipment, the new solutions with high energy efficiency, optimally balanced system solutions, biogas-an environmental energy source, a professional approach and facilities design, environmental protection, and a wide range of housing issues of the heat supply.

Comprehensive program Viessmann offers the right solution for each application with different sources of energy to meet all customer requirements on energy efficiency, environmental friendliness, reliability and safe operation.

Məqaləni çap edilməsi üçün АзМИУ-nun "Истилик-газ тяжщизаты вя вентилйасийа" кафедрасынын профессору, Фейзийев Щ.Г. təqdim etmişdir.

UOT 536.242.08

[1]F.İ.KƏLBƏLIYEV, [1]C.P.MƏMMƏDOVA, [1]B.F.RƏHIMOV, [2]S.H.MƏMMƏDOVA

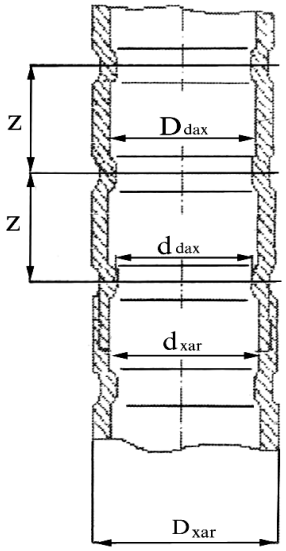
[1]Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası,
[2]Memarlıq və İnşaat Mühəndisləri Universitetı, Azərbaycan, Bakı

KONDENSATORDA ISTILIKVERMƏ PROSESINI INTENSIVLƏŞDIRMƏKLƏ ISTILIK ELEKTRIK STANSIYASININ FAYDALILIĞININ ARTIRILMASI

Elektrik enerjisinin əsas hissəsi istilik elektrik stansiyalarında hasil edilir. Müasir energetikanın aktual məsələlərindən biri 1 kVt·saat elektrik enerjisi hasilatına sərf olunan yanacağın xüsusi sərfini azaltmaq və stansiyanın texniki-iqtisadi göstəricilərini artırmaqdır. Bu məsələni həll etmək üçün müxtəlif üsullar təklif olunmuşdur. Energetik qurğuların istilik mübadilə aparatlarında istilikvermənin turbilizatorlar vasitəsilə intensivləşdirmə üsulundan istifadə etməklə bu məsələni həll etmək olar. Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, hamar borularda isti qazdan və ya mayedən, boru içərisində axan maye və qaza istiliyin tam şəkildə ötürülməsinə əsas boru divarında yaranan sərhəd təbəqəsi müqavimət göstərir. Sərhəd təbəqəsi qalın olduqca isidən maye və ya qazdan, isidilən maye və qaza istiliyin ötürülməsi azalır. Borularda turbilizator tətbiq edilməsində məqsəd həmin sərhəd təbəqəsinin dağıdılmasıdır. Bunun üçün boruların divarlarına süni turbilizatorlar yerləşdirirlər, bu da sərhəd təbəqəsinin dağılmasına səbəb olur, nəticədə istilikvermə prosesi intensivləşir [1, 2].

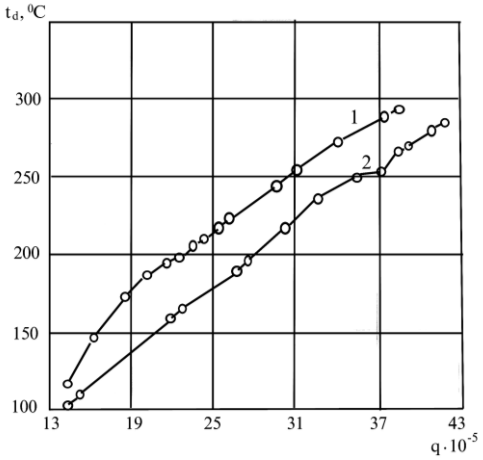
Baxılan prosesi öyrənmək üçün laboratoriya şəraitində sınaq qurğusunda təcrübələr aparılmışdır. Təcrübələr suyun böhran təzyiqdən aşağı təzyiqlərində, hamar və profillənmiş boruda aparılmışdır və alınan nəticələr analiz edilərək bir-birilə müqayisə edilmişdir. Borunun həndəsi ölçüləri D_{xar}/D_{dax}= =8,0/6,0 mm, qızdırılan hissənin uzunluğu 200 mm, d_{dax}/D_{dax}=5,5/6 mm, z/D_{dax}=6,5/6.0 mm (şəkil 1).

Eyni həndəsi ölçülü hamar və profillənmiş boruların eyni şəraitdə temperatur rejimlərini müqayisə etmək üçün, birfazlı seldə hamar və profillənmiş boru üçün divarın temperaturunun dəyişməsinin istilik selindən asılılıq qrafiki qurulmuşdur (şəkil 2). Qrafikdən göründüyü kimi eyni şəraitdə profillənmiş boruda divarın temperaturu hamar boruya nisbətən azdır. İstilik yükü artdıqca profillənmiş boru ilə hamar boru arasındakı temperatur fərqi artır. Profillənmiş borunun divarında selin turbilizasiyası nəticəsində boru divarının temperaturu ilə maye arasındakı temperatur fərqi azalır və istilivermə əmsalı təxminən 1,3-1,5 dəfə artır. İstilikvermə əmsalının divarın temperaturundan asılılığı şəkil 3-də göstərilmişdir. Qrafikdən görünür ki, divarın temperaturu artdıqca profillənmiş boruda hamar boruya nisbətən istilikvermə əmsalı artır. Qeyd etdiyimiz kimi bu hal divarın temperaturu artdıqca divarla maye arasındakı temperatur fərqinin profillənmiş boruda az olması ilə izah olunur.

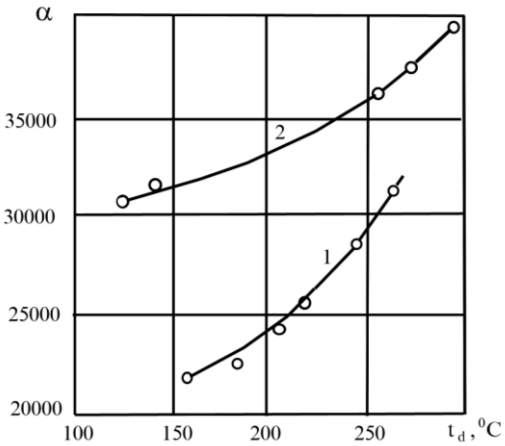


Şək. 1. Təcrübə sahəsi

Təcrübələr göstərir ki, profillənmiş turbilizasiyalı boruların turbinin kondensatorunda tətbiq olunması istilikvermə əmsalının artmasına səbəb olur və nəticə etibarilə bu da kondensatorda təzyiqin azalmasına, turbində istilik düşküsünün artmasına səbəb olur [3, 4].



Şək.2. $t_d = f(q)$ *asılılığı*
1- hamar; 2 – profillənmiş boru P = 2 MPa

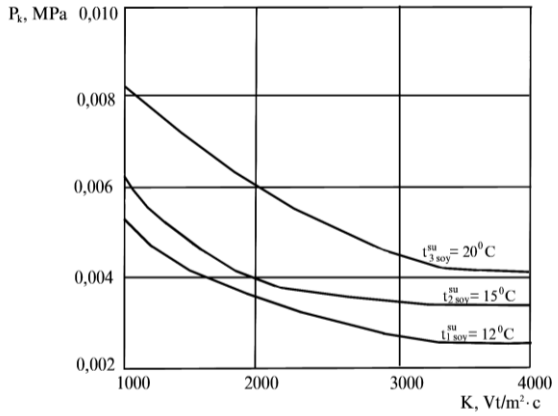


Şəkil 3. $\alpha = f(q)$ *asılılığı*
1- hamar; 2 – profillənmiş boru P = 2 MPa

K-300-240 tipli turbinin kondensatorunda profillənmiş borular tətbiq edildikdə alınan iqtisadi səmərəliliyi hesablayaq. Kritikdən yüksək parametrlərlə işləyən K-300-240 turbini "Azərbaycan İES" istismar olunur. Bu stansiyada səkkiz ədəd 300 MVt-lıq turbin yerləşdirilmişdir. Turbinə buxar sərfi 930 t/saat-dır (238,3 kq/san). Stansiyanın faydalı iş əmsalı 38,5%-dir. Kondensatorda vakuum P_k=*0,004* MPa, soyuducu suyun miqdarı W=33500 m^3/saat (9305,5 m^3/san). Kondensatorun soyutma səthi *F=15400* m^2, kondensatora daxil olan işlənmiş buxarın miqdarı $D_k = 560$ *t/saat* (155,5 kq/san), kondensatorda xüsusi buxar yükü $d_k = \frac{D_k}{F} =$

$$= \frac{560 \cdot 10^3}{15400} = 36{,}3 \ \frac{kq}{m^2 \cdot saat}.$$

Kondensatorda vakuumun qiyməti soyuducu suyun temperaturundan asılıdır. Xüsusən yay aylarında soyuducu suyu temperaturunun artması nəticəsində kondensatorda təzyiq artır. Nəticədə turbinin hasil etdiyi güc azalır. Hesabatlarda adətən soyuducu suyun illik orta temperatur qəbul edilir. Kondensatorun boruların turbulentlik yaradan profillənmiş borular tətbiq etdikdə bu istilikvermə əmsalının artmasına və kondensatorda vakuumun azalmasına səbəb olur. Ədəbiyyatlarda verilən qiymətlərə və bizim təcrübi qiymətlərinə əsasən borunun daxili səthində soyuq su tərəfindən istilikvermə əmsalı 1,5 dəfədən çox artır [2, 7] . Nəticədə istilikötürmə əmsalı "K" 1,5 dəfə artır. İstilikötürmə əmsalının artması kondensatorda buxarın təzyiqinin azalması üçün yaxşı şərait yaradır, bu da turbinin hasil etdiyi gücün artmasına səbəb olur.



Şək. 4. Soyuducu suyun müxtəlif temperaturlarında $P_k = f(K)$ *asılılığı*

Yuxarıda deyilənləri kondensatorun parametrlərinin dəyişilməsi ilə aydınlaşdırmaq olar [3, 4, 5, 6]. Kondensatordakı buxarın doyma temperaturu aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur

$$t_{doy} = t' + \delta t + \Delta t \qquad (1)$$

burada $\delta t = t'' - t'$ - soyuducu suyun kondensatorda qızması; $\Delta t = t_{doy} - t''$ - soyuducu suyun doyma temperaturuna qədər qızmasıdır; t' - kondensatora daxil olan soyuducu suyun temperaturudur; t'' - kondensatordan xaric olan soyuducu suyun temperaturudur.

δt və Δt - nı aşağıdakı ifadələrdən təyin etmək olar [3, 4, 5, 6]:

$$\delta t = \frac{D_k(i_1 - i_k)}{W} = \frac{\delta i}{m} \approx \frac{520}{m}, \qquad (2)$$

$$\Delta t = \frac{\delta t}{\left(\ell^{\frac{KF}{W}} - 1\right)} = \frac{\delta i \cdot D_k}{W\left(\ell^{\frac{KF}{W}} - 1\right)}, \qquad (3)$$

burada i_1 və i_k – işlənmiş buxarın və kondensatın entalpiyalarıdır; K – istilikötürmə əmsalıdır; $m = \frac{W}{D_k}$ - soyutma dəfəliyidir. Bu ifadələrdə $\frac{W}{F} = \frac{W}{D_k} \cdot \frac{D_k}{F} = md_k$.

Onda (1) və (3) tənliklərini aşağıdakı şəkildə yazmaq olar:

$$t_{doy} \approx t' + \frac{520}{m\left(1 - \ell^{-\frac{k}{md_k}}\right)}, \qquad (4)$$

$$\Delta t = \frac{\delta i}{m\left(\ell^{\frac{k}{md_k}} - 1\right)}, \qquad (5)$$

Göründüyü kimi kondensatordakı təzyiq $P_k - t'$, m, k, d_k kəmiyyətlərindən asılıdır. k və m artanda, t' və d_k azalanda P_k azalır. (5) ifadəsindən görünür ki, d_k=const, $m=const$ olanda Δt ancaq istilikötürmə əmsalı k-dan asılı olaraq dəyişir. k - azalanda Δt artır, k - artanda Δt azalır. (4) ifadəsini aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$t_{doy} = t' + \frac{A}{1 - \ell^{-\frac{k}{md_k}}}$$

burada $A = \frac{520}{m}$.

Kondensatordakı təzyiqin P_k, istilikötürmə əmsalı k və soyuducu suyun giriş temperaturundan (t') asılılığı şəil. 4-də göstərilmişdir.

Hesabatlara görə və təcrübi tədqiqatlarına əsasən kondensatlaşan buxar tərəfindən istilikvermə əmsalı (α_2) soyuducu su tərəfindəki istilikvermə əmsalından (α_1) çox böyükdür [3, 4]. Belə halda istilikötürmə əmsalının qiyməti əsasən soyuducu suyun istilikvermə əmsalından (α_1) asılı olur. Kondensatorun borularında profillənmiş boru ilə istilikvermənin intensivləşdirmə üsulunu tətbiq etdikdə soyuq su tərəfində α_1 artır və bununla əlaqədar istilikötürmə əmsalı "K" 1,5 dəfə artır, bu da öz növbəsində (4) ifadəsinə əsasən doyma temperaturunun azalmasına səbəb olacaq. Tədqiqatlar göstərir ki, t', d_k, m və A-nın sabit qiymətlərində K-300-240 turbinin kondensatorunda buxarın doyma temperaturu $t_{doy}=28^0C$-dən $t_{doy}=26^0C$- yə qədər azalanda kondensatorda təzyiq $P_k=0,004\ MPa$-dan $P_k=0,0034\ MPa$-ya qədər azalır. Axırıncı pillələrdən kondensatora daxil olan işlənmiş buxarın parametrləri (P_k, t_k, i_k) azaldığına görə turbində istilik düşküsü artacaq. Hesabatlar göstərir ki, K-300-240 turbinin kondensatorunda hamar borular olduqda normal halda turbinin gücü 300 MVt təşkil edir. Lakin kondensatorda profillənmiş borular ilə istilikvermənin intensivləşdirmə üsulunu tətbiq etdikdə turbinin gücü iki MVt artaraq 302 MVt təşkil edir.

Elektrik enerjisinin hasilatına sərf olunan yanacağın ümumi sərfi

$$B=b \cdot N$$

burada N – turbinin gücü, kVt ilə; b – elektrik enerji hasilatına sərf olunan yanacağın xüsusi sərfidir, (qr/kVt·saat). İstilikvermənin intensivləşdirmə üsulunu kondensatora tətbiq etdikdə turbində əlavə olaraq 2 MVt güc hasil edilir, lakin enerji hasilatına sərf olunan ümumi yanacağın miqdarı B dəyişilmir, yanacağın xüsusi sərfi b azalır.

$$B=b_1(N+2);\ B=bN;\ bN=b_1(N+2);$$

$$b_1 = \frac{300b}{302} = 0{,}987b\ ;\ b_1 = 0{,}987b$$

Yanacağın xüsusi sərfi b aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$b = \frac{3600}{Q_a^i \cdot \eta_s}$$

burada Q_a^i - stansiyada yandırılan yanacağın aşağı istiliktörətmə qabiliyyətidir, kC/m^3. Stansiyada mazut yanacaq yandırılmasını nəzərə alsaq $Q_a^i \approx 41 \cdot 10^3 \frac{kC}{m^3}$ qəbul edək. η_s - stansiyanın f.i.ə.-dır. $\eta_s = 0{,}38$. Onda yanacağın xüsusi sərfi *b=231,065 qr/kVt·saat* təşkil edər.

Kondensatorda istilikvermənin intensivləşdirmə üsulunu tətbiq etdikdə 1 kVt·saat elektrik enerjisinin hasil edilməsinə sərf olunan yanacağın xüsusi sərfi

$$b_1 = 0{,}987 \cdot b = 228{,}061\ \ qr/kVt\ \cdot saat$$
$$\Delta b = b - b_1 = 3{,}00385\ \ qr/kVt\ \cdot saat\,.$$

Blok üçün yanacağa qənaət

$$\Delta B_1 = 300000 \cdot 0{,}003383 = 1014kq = 1{,}0141\,ton$$

olar.

Yanacağın illik sərfi blokun il ərzində işlədiyi saatların sayından asılıdır. İllik istifadə saatlar sayını 7000 saat qəbul etsək, onda

$$\Delta B_{illik} = 7000 \cdot AB_1 = 7000 \cdot 1{,}014 = 7098\ \ t.$$

Bir ildə bir blokda yanacağa qənaət *7098 t* təşkil edir. Nəzərə alsaq ki, "Azərbaycan İES"-də səkkiz ədəd 300 MVt-lıq blok var, onda stansiyada illik yanacaq sərfinə 56784 t qənaət olar.

Laboratoriya qurğusunda aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, istilik elektrik stansiyasının kondensatorunda soyuq su tərəfində istilikvermə prosesini intensivləşdirməklə yanacağa qənaət etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Калинин Э.К., Дрейцер Г.А., Ярхо С.А. Интенсификация теплообмена в каналах. М.: Машиностроение 1990, 199 с.
2. Дрейцер Г.А., Левин Е.С., Михайлов А.В. Интенсификация теплообмена при конденсации водяного пара на горизонтальных трубах с кольцевыми каналами. ИФЖ, 1998, т.55, №5, с.789-794.
3. Берман С.С. Теплообменные аппараты и конденсационные устройства турбоустановок. М.: Машиностроение, 1959, 427 с.
4. Берман С.С.Расчет теплообменных аппаратов турбоустановок. М.: Госэнергоиздат, 1962, 240 с.
5. Стерман Л.С., Тевлин С.А., Шарков А.Т. Тепловые и атомные электростанции. М.: Энергоиздат, 1982, 456 с.
6. Kəlbəliyev F.İ., Məmmədova C.P., Nəsirov Ş.N. İstilik elektrik stansiyaları. Bakı, «Zaman-3», 2011, 544 s.
7. Калбалиев Ф.И., Джабраилов Т.Ф. Достижение наилучшего эффекта при интенсификации теплообмена в профилированных трубах. Четвертая Российская Национальная Конференция по теплообмену, М.2006, с.234-237.

F.İ.Kəlbəliyev, C.P.Məmmədova, B.F.Rəhimov, S.H.Məmmədova

Kondensatorda istilikvermə prosesini intensivləşdirməklə istilik elektrik stansiyasının faydalılığının artırılması

Kritikdən aşağı təzyiqdə, hamar və profillənmiş boruda su ilə aparılan təcrübə tədqiqatların nəticələri verilmişdir. Aydın olmuşdur ki, profillənmiş boruda istilikvermə prosesi yaxşılaşır və belə boruların kondensatorda tətbiq edilməsi İES-lərdə yandırılan yanacağın qənaət olunmasına səbəb olur.

Açar sözlər: İntensivləşdirmə, turbilizator, profillənmiş, istilikvermə, kondensator, istilikötürmə, yanacaq sərfi.

Повышение КПД станции путем интенсификации процесса теплоотдачи в конденсаторе

Ф.И.Калбалиев, Д.П.Мамедова, Б.Ф.Рахимов, С.Н.Мамедова

Проведены экспериментальные исследования температурного режима стенка до критических давлений воды в трубах с турбулизаторами. Выявлено увеличение теплоотдачи в турбулизирующей трубе при однофазном потоках воды. Применение этого метода в трубах конденсатора ТЭС приводит к экономии топлива.

Ключевые слова: Интенсификация, турбулизатор, профилированный, теплоотдача, конденсатор, теплопередача, расход топлива.

Experimental researches of a temperature mode a wall to critical pressure of water in pipes with turbulence stimulator are spent. The increase heat emission in turbulence stimulator to a pipe is revealed at single-phase water streams. Application of this method in condenser TES pipes leads to economy of fuel.

Keywords: The Intensification, generator, shaped, heat emission, the condenser, a heat transfer, the fuel expense

Increase of efficiency of station by a process intensification heat emission in the condenser

F.I.Kalbaliyev, D.P.Mamedova, B.F.Rahimov, S.N.Mamedova

Məqaləni çap edilməsi üçün АзМИУ-nun "Истилик-газ тяжщизаты вя вентилйасийа" кафедрасынын профессори, техника елмляри доктору М.Ф. Жялилов təqdim etmişdir.

UOT 621.472:662.997

F.F. MƏMMƏDOV

Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası
E-mail: fm.solarpower@gmail.com

ABŞERON YARIMADASININ TƏBİİ İQLİM ŞƏRAİTİNDƏ BUXAR HAZIRLAYICI GÜNƏŞ ENERGETİK QURĞUSUNUN EKSPERİMENTAL TƏDQİQİ

Fokuslaşdırıcı günəş enerji sistemlərinin əsas hissələri olan konsentrator və helioreaktor arasındakı istilik mübadilə proseslərinin tədqiq edilməsi, helioreaktorların yeni konstruksiyalarının işlənib hazırlanması və energetik parametrlərin təbii şəraitdə sınaqdan çıxarılması hər zaman günəş energetikasında aktual məsələlərdən hesab olunur. Bu məqsədlə, fokuslaşdırıcı günəş energetik qurğusu vasitəsilə buxar və ya isti su alınması texnologiyalarının tətbiqi zamanı əsas element olan helioreaktorun yeni və daha mükəmməl variantı işlənib hazırlanmış və Abşeron yarımadasının təbii iqlim şəraitinə uyğun olaraq test edilmişdir. Helioreaktor ümumi sahəsi *1,3* m^2 olan parabolik konsentratorla birgə eksperimental sahədə quraşdırılmışdır [1].

Helioreaktor ikibölməli boruşəkilli lövhədən ibarətdir və konsentratorun mərkəzi oxuna perpenduklyar olaraq yerləşdirilmişdir. Helioreaktorun xarici səthində istilik itkilərinin minimuma endirilməsi üçün, xüsusi izolyasiya örtüyündən istifadə edilmişdir, lakin şüa qəbul edən tərəfi isə açıq saxlanılmışdır. Ön tərəfdə olan boruşəkilli lövhə fokal ləkə müstəvisində konsentratordan əks olunan şüa selini qəbul edir. Boruşəkilli lövhədəki borular arası məsafəni bütövləşdirmək üçün ora, əlaqələndirici metal çubuqlar qaynaq edilmişdir. Helioreaktorun üst səthində və mərkəzindəki dəlikdən keçən şüa seli ikibölməli boruşəkilli lövhənin üzərinə düşərək udulur. İkibölməli boruşəkilli lövhə birbiri ilə birləşdirici borularla əlaqələndirilmişdir. Bu borular həm də, təbii dövretmə funksiyasını yerinə yetirirlər. Helioreaktorun yuxarı hissəsində silindirik formada buxar toplayıcı yerləşdirilmişdir. Buxar toplayıcının aşağı hissəsinə buxar qızdırıcısı ilə əlaqələndirilmiş boru qaynaq edilmişdir.

Buxar toplayıcınını yan divarının yuxarı hissəsinə iki buxar ötürən boru qaynaq edilib, hansı ki, qızdırıcınını yuxar kollektoru ilə onu birləşdirir, ancaq aşağı hissəyə buxar toplayıcıdan buxarlandırıcıya su ötürmək üçün boru qaynaq edilmişdir.

Helioreaktora suyun ötürülməsi məhsuldarlığı *20 l/saat* olan aşağı güclü nasosla həyata keçirilir. Su sayğacdan keçərək, əvvəlcə boruşəkilli lövhənin aşağı hissəsinə, sonra isə onun borucuqlar vasitəsilə yuxarı hissəyə daxil olur, ordan isə keçirici borular ilə qızdırıcının yuxarı hissəsinə istiqamətlənir, ordan isə borularla aşağı hissəyə ötürülərək, helioreaktorun bütün borularına bərabər paylanır və burada buxarlanma prosesi həyata keçirilir.

Buxar-su qarışığı əvvəlcə, buxarlandırıcının yuxarı kollektoruna, sonra da buxar toplayıcısına daxil olur. Buxar toplayıcısından çıxan doymuş buxar, buxar qızdırıcının ilanvari borusuna daxil olur, sonra isə buxar ötürücü boru ilə lazım olan texnoloji prosesə verilir.

Aparılmış təcrübələr zamanı, suyun sərfi, kondensatın miqdarı, helioreaktorda buxarın təzyiqi və qızışmış buxarın temperaturu, suyun və havanın temperaturu ölçülmüşdür. Birbaşa və səpələnən günəş radiasiyası uyğun olaraq, aktinometr, piranometr və qalvanometrlə ölçülmüşdür.

Qurğunun minimal məhsuldarlığı (*8l/saat*) olduğu halda, xəta 3-4%, lakin gün ərzində isə, bu göstərici 0,3-0,44%, təşkil edir. Kondensatın alınması üçün buxar iki tutuma daxil edilir. Temperaturu 70-80^{0}S olan kondensat ölçü tutumuna daxil edilir və bu kondensatın miqdarı çəkisi əvvəlcədən texniki tərəzidə təyin edilmiş balon vasitəsilə ölçülür. Kondensatın alınması üçün aparılan təcrübələrdə qurğunun məhsuldarlığı üzrə olan xətalar 1,8%, qurğunun buxar hazırlamasının ölçülməsi üzrə xətalar 5,2%, gündəlik məhsuldarlığı təyin etmə xətaları 1,4%, istilik məhsuldarlığının təyin edilməsi üzrə xətalar 8,6%, kondensatın alınması üzrə yaranan istilik məhsuldarlığının xətası 4,5%-dən yuxarı qalxmırdı.

Sərf olunan suya görə qurğunun buxar hazırlama məhsuldarlığını aşağıdakı düsturla təyin edək [2]:

$$D = \frac{h \cdot 60}{\tau} kq / saat$$

Burada, h - ölçü çənindəki, suyun sərfidir, kq; τ - təcrübə müddətidir, *dəq*.

Kondensat üzrə qurğunun buxar hazırlama məhsuldarlığını təyin edək

$$D = \frac{60n \cdot C_b}{\tau} kq / saat$$

Burada, C_b - balonun çəkisidir, *kq*, *n* - təjrübə zamanı istifadə olunan kondensləşmiş buxar balonlarının sayıdır.

Günəş energetik qurğusunun istilik məhsuldarlığı (Q_{fay}) aşağıdakı düsturla təyin edilir [3]:

$$Q_{fay} G_{su} c(t_2 - t_1) kC / saat$$

və yaxud,

$$Q_{fay} D(l - q_{su}) kC / saat$$

burada, G_{su} - suyun sərfidir, *kq/saat*; *c* - suyun istiliktutumudur, *kc/kq*, ^0S; t_1 və t_2 – suyun başlanğıc və son temperaturudur, ^0S; l – qızdırıcı buxarın istilik saxlama qabliyyətidir, kC / kq; q_{su} - qidalandırıcı suyun istilik saxlama qabliyyətidir, kC / kq.

Qurğunun f.i.ə.-nı təyin edək [4]:

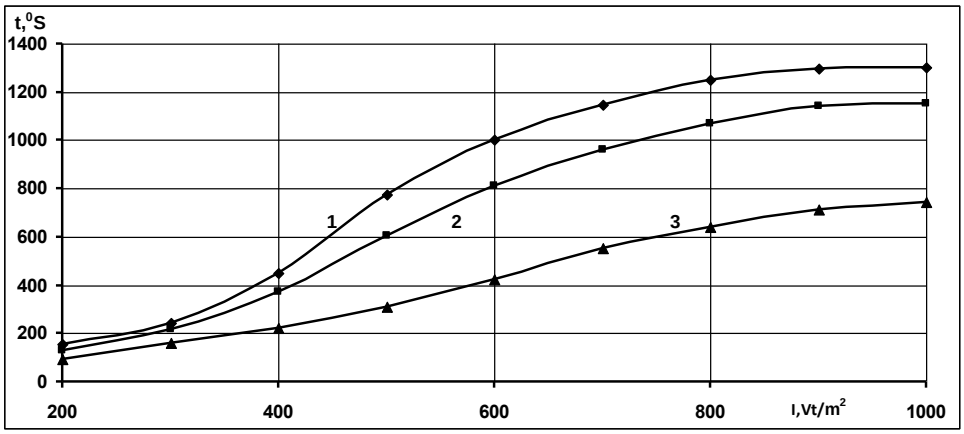
$$\eta = \frac{Q_{fay}}{Q_{üm}} \cdot 100\%$$

Burada, $Q_{üm}$ - qurğunun üzərinə düşən ümumi günəş radiasiyasıdır.

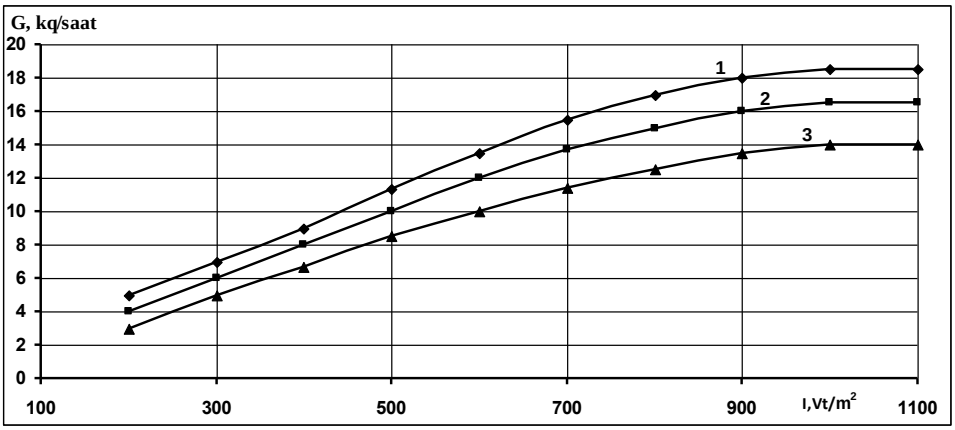
Qurğuda Abşeron yarımadasının təbii iqlim şəraitinə uyğun olaraq, sınaqlar aparılmışdır. Daha dəqiq nəticələrin əldə edilməsi üçün aparılan təcrübələr zamanı havanın temperaturu, küləyin sürəti, havanın buludlu və ya yarımbuludlu olması nəzərə alınmışdır. Günəş radiasiyasının $200 - 1000 Vt / m^2$ qiymətlərində buxar hazırlama məqsədilə günəş energetik qurğusu ilə birgə helioreaktorun energetik parametrləri tədqiq edilmişdir. Əvvəlcədən, birbaşa, səpələnən və albedo günəş radiasiyası ölçülmüş və müvafiq cihazlar vasitəsilə qeydə alınmışdır [5].

Helioreaktor tərəfindən udulan günəş şüası selinin sıxlığını, qurğunun istilik udma qabliyyətinə və səthin temperaturuna əsasən təyin etmək olar. Burada, əsasən şüalanma və konveksiya yolu ilə itən istilik itkiləri temperaturun artıb və azalması ilə mütənasiblik təşkil edir. Təcrübi olaraq, helioreaktorda baş verən istilik itkilərini təyin etmək üçün, bir sıra parametrlərin dəqiq ölçülməsi yerinə yetirilmişdir.

Eksperimental poliqonda aparılan sınaqlar zamanı, qurğunun helioreaktorunun daxili və xarici səthinin temperaturunu təyin etmək üçün, ora əvvəlcədən kalibrə edilmiş differensial termocütlər yerləşdirilmişdir. Termocütlər isə öz növbəsində potensiometrə birləşdirilmişdir. Aparılmış təcrübi sınaqlardan alınmış nəticələr aşağıdakı şəkil və cədvəllərdə verilmişdir.



Şəkil 1. Helioreaktorun səthindəki fokal ləkənin (1), helioreaktorun yan və arxa divarının (2) və buxarın (3) temperaturunun günəş radiasiyasının intensivliyindən asılılığı.



Şəkil 2. Günəş radiasiyasının intensivliyinin müxtəlif qiymətlərində helioreaktorun daxili temperaturundan asılı olaraq, qurğunun məhsuldarlığının dəyişmə dinamikası.

Qrafikdən göründüyü kimi, helioreaktorun həm, şüa qəbul edən tərəfi, həm də yan və arxa divarlar və buna da müvafiq olaraq, alınan buxarın temperaturu günəş radiasiyasının *200 Vt/m*^{2} qiymətindən başlayaraq tədricən artmağa başlayır. Günəş radiasiyasının *800 Vt/m*^{2} qiymətindən yuxarı isə bu göstəricilər sabitləşir. Yüksək temperatur zamanı, yaranan istilik itkilərinin də çox olması prosesin çıxış parametrlərinin də armasına imkan vermir.

Burada, 1 – helioreaktorun daxili temperaturu 350^0 S, 2 - helioreaktorun daxili temperaturu 280^0 S, 3 - helioreaktorun daxili temperaturu $250^0 S$ - dir.

Şəkil 2-dən göründüyü kimi, güəş radiasiyasının *200 Vt/m*^{2} qiymətindən *700 Vt/m*^{2} intensivliyə qədər qurğunun məhsuldarlığı düz xəttə bərabər olaraq qalxır, lakin daha yüksək intensivliklərdə nisbətən azalma baş verir. Günəş radiasiyasının yüksək intensiv-

liyə malik olduğu zaman ərzində helioreaktorda da yüksək temperatur müşahidə olunur ki, bu da həm şüalanma, həm də konvektiv istilik itkilərinə səbəb olur. Bu halda da, qurğunun məhsuldarlığı azalmağa doğru gedir.

Qeyd edildiyi kimi, poliqon şəraitində təbii sınaqları aparılaraq, ilin fəsilləri üzrə qurğunun məhsuldarlığı təyin edilmiş və alınmış nəticələr aşağıdakı cədvəllərdə verilmişdir.

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, yanvar, fevral aylarında buxarhazırlayıcı günəş energetik qurğusu demək olar ki, gün ərzində orta hesabla 6 saat fəaliyyət göstərirlər. Mart ayında bu göstərici bir qədər də olsa, artaraq, 8-10 saata çatır.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, aprel ayında buxarhazırlayıcı günəş energetik qurğusu 8 saat, may və iyun ayında isə 12-13 saat fəaliyyət göstərir.

Qış fəsli üzrə günün saatları ərzində buxarhazırlayıcı günəş energetik qurğusunun məhsuldarlığı kq/saat

Cədvəl 1.

Aylar	**Gün**	**Saat**								
		6	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**
Yanvar	**1**	-	-	0,1	0,35	0,38	0,15	-	-	-
	5	-	-	0,1	0,27	0,31	0,18	-	-	-
	10	-	-	0,2	0,25	0,3	0,2	-	-	-
	15	-	-	0,2	0,36	0,42	0,2	-	-	-
	20	-	-	0,25	0,55	0,61	0,38	-	-	-
	25	-	-	0,26	0,58	0,69	0,45	-	-	-
Fevral	**1**	-	-	0,28	0,69	0,74	0,65	-	-	-
	5	-	-	0,35	0,6	0,7	0,6	-	-	-
	10	-	-	0,35	0,58	0,7	0,58	-	-	-
	15	-	-	0,42	0,6	0,65	0,54	-	-	-
	20	-	-	0,45	0,65	0,68	0,5	-	-	-
	25	-	-	0,5	0,61	0,7	0,51	-	-	-
Mart	**1**	-	-	0,56	0,7	0,8	0,6	0,3	-	-
	5	-	0,1	0,61	0,7	0,85	0,63	0,45	-	-
	10	-	0,1	0,68	0,9	1,1	0,8	0,6	-	-
	15	-	0,1	0,71	0,95	1,6	1,2	0,9	-	-
	20	-	0,15	0,88	1,4	1,9	1,6	1,1	-	-
	25	-	0,3	1	2,2	2,6	1,9	1,25	-	-

Yaz fəsli üzrə günün saatları ərzində buxarhazırlayıcı günəş energetik qurğusunun məhsuldarlığı kq/saat

Cədvəl 2.

Aylar	**Gün**	**Saat**								
		6	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**
Aprel	**1**	-	-	1,3	2,8	2,7	2	1,4	-	-
	5	-	-	1,3	2,9	3	2,8	1,5	-	-
	10	-	-	1,4	3	3	3	2,1	-	-
	15	-	-	1,4	3,1	3,2	3	2,1	-	-
	20	-	-	1,5	3	3,2	3,1	2,6	1,1	-
	25	-	-	1,5	3,2	3,3	3,2	2,6	1,1	-
May	**1**	-	0,6	1,6	3,3	3,4	3,3	2,85	1,3	-
	5	-	0,6	1,7	3,3	3,5	3,4	3	1,4	-
	10	-	0,8	1,8	3,4	3,5	3,4	3,1	1,4	-

	15	-	0,85	1,85	3,4	3,6	3,5	3,25	1,5	-
	20	-	1	2,1	3,8	3,95	3,8	3,6	1,8	-
	25	-	1,3	2,25	3,9	4,2	4	3,8	2,1	-
İyun	**1**	-	1,5	2,6	4,2	4,9	4,6	4,1	2,6	-
	5	-	1,7	2,9	4,7	5,3	5	4,6	3	-
	10	-	2	3,6	5,1	6	5	4,85	4	-
	15	-	3,1	4,6	5,8	7,1	6,2	5,5	4,6	2
	20	0,4	3,6	5,7	6,9	8	6,6	6,1	5,8	2
	25	0,7	3,95	5,9	7,2	9,2	7,3	7,1	6,6	4,7

Yay fəsli üzrə günün saatları ərzində buxarhazırlayıcı günəş energetik qurğusunun məhsuldarlığı kq/saat

Cədvəl 3.

Aylar	**Gün**	**Saat**								
		6	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**
İyul	**1**	0,9	4,1	6,5	7,8	10	7,9	7,2	6,8	4,7
	5	0,9	4,25	6,9	8,3	11,2	8,5	7,5	6,9	4,8
	10	0,9	4,6	7,3	8,9	11,5	9	7,9	7,1	4,8
	15	1	4,9	7,8	9,3	12,6	9,6	8,6	7,3	4,8
	20	1,1	5,5	8,2	10,6	13,5	11	8,9	7,4	4,9
	25	1	5,8	8,6	11	14,2	11,5	9,3	7,5	4,6
Avqust	**1**	0,8	5,8	9,8	11	14,6	12,6	9,5	7,3	4,1
	5	0,8	5,6	10,6	12,2	14,5	12,6	9,4	7,4	3,55
	10	0,55	5,4	11	12,5	14,5	12,7	9,1	7,4	3,1
	15	0,2	5,1	10,4	11,9	14,4	12,1	8,2	7,2	2,6
	20	0,1	4,3	10,1	11,7	14,3	12,1	7,9	7	2,2
	25	-	4	9,2	11,2	14,1	11,5	6,6	6,5	1,95
Sentyabr	**1**	-	3,85	8,3	9,8	13,9	11	5,8	6,1	1,8
	5	-	3,6	7,2	9,1	12	9,6	4,9	5,4	1
	10	-	3,2	6,3	8,3	11,1	9,1	4,5	4,95	0,2
	15	-	3,1	5,1	7,2	10,2	8,3	4,1	4,1	-
	20	-	2,9	4,2	6,2	9,3	7,6	3,6	3,2	-
	25	-	2,8	3,3	5,1	7,9	5,5	3,1	2,3	-

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi, il ərzində ən böyük məhsuldarlıq yay fəslində müşahidə olunur. Xüsusilə. iyul və avqust aylarında qurğu gün ərzində 15-16 saat iş qabliyyətinə malik olur. Sentyabr ayında isə, bu göstərici bi az azalaraq, 12 -14 saata çatır.

Payız fəsli üzrə günün saatları ərzində buxarhazırlayıcı günəş energetik qurğusunun məhsuldarlığı $kq/saat$.

Cədvəl 4.

Aylar	**Gün**	**Saat**								
		6	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**
Oktyabr	**1**		2,6	3,1	5	7,1	5,3	2,6	2	-
	5	-	2,1	2,95	4,86	6,5	5	2,1	1,2	-
	10	-	1,6	2,7	4,62	6,1	4,8	1,3	0,7	-
	15	-	1,2	2,6	4,21	5,1	4,4	1	0,3	-
	20	-	0,86	2,48	3,8	4,2	4,15	0,8	0,1	-
	25	-	0,2	2,2	3,6	3,3	4	0,6	-	-
Noyabr	**1**	-	-	2	3,25	2,4	3,8	0,4	-	-
	5	-	-	1,6	3,12	1,8	3,5	0,1	-	-
	10	-	-	1,4	2,96	1,6	3,1	-	-	-
	15	-	-	1,25	2,77	1,3	2,8	-	-	-
	20	-	-	1,1	2,4	1,3	2,6	-	-	-

	25	-	-	0,9	2,1	1,15	2,15	-	-	-
Dekabr	**1**	-	-	0,8	1,6	1	1,6	-	-	-
	5	-	-	0,7	1,45	0,9	1	-	-	-
	10	-	-	0,5	1,2	0,8	0,7	-	-	-
	15	-	-	0,3	0,9	0,8	0,5	-	-	-
	20	-	-	0,2	0,6	0,5	0,3	-	-	-
	25	-	-	0,1	0,36	0,42	0,2	-	-	-

Nəticə

Aparılmış təcrübələrə əsasən demək olar ki, günəş energetik qurğusunun məhsuldarlığının ən yüksək göstəriciləri yay və yaz fəsillərində, aşağı göstəriciləri isə payız və qış fəsillərində təyin edilmişdir. Eksperimental nəticələrin analizi göstərir ki, bu tipli qurğular buxar tələb olunan istənilən texnoloji prosesdə etibarlı şəkildə istifadə oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. Məmmədov F.F. Azərbaycanda günəş enerjisindən istifadə və müasir günəş energetik qurğuları. Bakı.: 2011. Proqres, 204 səh.
2. Bədəlov Y.A., Naziyev Y.M. İstilikötürmə, Bakı. Maarif, 1999. 452 c.
3. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990, 392 с.
4. Теплотехнический справочник. Том 1. Под обшей редакции В.Н. Юрнева и П.Л. Лебедева. М.: Энергия, 1975, 77 с.
5. Mammadov F.F. Yearly Average Maps of Solar Radiation in Azerbaijan. “Energy and Power”. Volume 3, Number 4, 2013. pp. 44-50

Экспериментальное исследование солнечной пароподготовительной установки в натурных климатических условиях Апшеронского полуострова

Ф.Ф.Мамедов

В статье рассматривается вопросы исследование солнечной энергетической установки для подготовки пара в натурных условиях Апшеронского полуострова.

Получены экспериментальные результаты и зависимости установки от интенсивности солнечной радиации.

Experimental study of solar steam generator plantin natural climatic conditions of the Absheron peninsula

F.F.Mammadov

The article deals with the research of solar power plant for the preparation of steam in natural conditions of the Absheron peninsula. The experimental results and the plant depend on the intensity of solar radiation.

Açar sözlər: günəş enerjisi, buxar generatoru, təcrübi nəticələr, Abşeron yarımadası.

Ключевые слова: солнечная энергетика, парогенератор, экспериментальные результаты, Апшеронский полуостров.

Keywords: solar energy, steam generator, experimental results, Absheron peninsula.

Məqaləni çap olunmaq üçün Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası “Neft yataqlarının işlənməsi və istismarı” kafedrasının müdiri, RTEA-nın akademiki, əməkdar elm xadimi, t.e.d., professor T.Ş.Salavatov təqdim etmişdir.

UOT 696/697(031)

Magistr E.A. PAŞAYEV, dos. N.İ. ƏLIYEV

SUMQAYIT TEXNOLOGIYALAR PARKI (STP) VƏ ONUN KANALIZASIYA SISTEMININ ÖZƏLLIKLƏRI

Sumqayıt Texnologiyalar Parkı regionda bərabəri olmayan müxtəlif istehsalatlar üzrə ixtisaslaşmış nəhəng zavodlar kompleksidir. Regionda unikal layihə olan STP-nin yüksək potensialı yerli biznesin inkişafına təkan verməklə yanaşı Azərbaycanın da daxili bazarını, hətta ixracatını təmin etməyə qadirdir.

Texnoparkın məhz Sumqayıtda yaradılması Azərbaycanın iqtisadi cəhətdən inkişafına əhəmiyyətli dərəcədə təkan verməklə yanaşı, vaxtilə Qafqazda sənaye mərkəzi kimi yaradılan Sumqayıtın tarixi ənənələrinin bərpası deməkdir.

STP yalnız elektroenergetika və digər sənaye sahələri üçün mühüm əhəmiyyətli avadanlıq və materiallar istehsal edəcək bir sənaye mərkəzi kimi deyil, həm də Azərbaycanın sürətli və davamlı inkişafını özündə əks etdirən geniş profilli yüksək texnologiya, ekoloji və innevativ mühəndislik mərkəzidir. Bu məqsədlə STP-də dünyanın aparıcı şirkətlərinin avadanlıq və texnologiyası tətbiq edilir. Müasir texnoparkın tikilməsi, layihənin dizaynı, mühəndislik və inşaat-quraşdırma işləri enerji tikinti işləri "Azenco" ASC-nin daxili potensialı hesabına həyata keçirilmişdir. Hazırda müəssisənin tikinti-quraşdırma və istehsalat sahəsində 3000-ə qədər işçi çalışır. Bütün zavodlar işə düşdükdən sonra işçi qüvvəsinin sayı 5500-ə çatdırılacaq ki, bu da gələcəkdə Azərbaycan iqtisadiyyatının inkişafına təkan verməklə yanaşı, əhalinin sosial həyat səviyyəsinin əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlməsinə kömək edəcəkdir. 2009-cu il dekabr ayının 24-də Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyev tərəfindən istismara verilmiş Sumqayıt Texnologiyalar Parkında hazırda 12 zavod fəaliyyət göstərir.

- kabel zavodu
- Plastik boru istehsalı zavodu
- Alüminium elektrotexniki çubuqlar sexi
- Mis elektrotexniki çubuqlar sexi
- Elektron cihazlar zavodu
- Qaynar sinkləmə zavodu
- Yüksək gərginlikli elektrik avadanlıqları zavodu
- Günəş kollektorları zavodu
- Dəqiq emal mərkəzləri zavodu
- Maşınqayırma zavodu
- Metal konstruksiyaları zavodu

Kabel zavodu regionda ən iri, yüksək texnoloji təchiz edilmiş müəssisələrdən biridir. Keyfiyyəti daima nəzarət altında saxlanılan məhsulun istehsal prosesi yalnız qərb texnologiyası əsasında Finlandiya, Avstriya, Almaniya, İspaniya və Fransa kimi ölkələrin avadanlıqlarında həyata keçirilir.

Plastik boru istehsalı zavodu plastik boruların istehsalı üzrə ixtisaslaşmış və Sumqayıt Texnologiyalar Parkının perespektevli müəssisələrindən biri olaraq 2009-cu ilin dekabr ayından fəaliyyət göstərir. Fəaliyyətə 7 istehsal xətti ilə başlayan müəssisəyə daha 5 yeni istehsal xətti quraşdırılaraq uğurla istifadəyə veilmişdir. Mis və Alüminium elektrotexniki çubuqlar yarımfabrikat kimi kabel istehsalında, radioelektronika və başqa sahələrdə istifadə olunur.

STP-də Mis və Aliminium elektrotexniki çubuqlar istehsalı sexi İtaliya texnologiyası və avadanlıqları bazasında tikilmişdir və 2010-cu ildə istismara buraxılmışdır.

Elektron cihazlar zavodunda əsasən birfazalı öncədən ödənişli "Smart" tipli elektron elektrik sayğaclar istehsal olunur. Bu sayğaclar yüksək dəqiqliyə malikdir və ən müasir texnologiyalara əsaslanan xüsusi testlərdən keçirilir.

Azərbaycanda analoqu olmayan ilk Sinkləmə zavodu Sumqayıt texnologiyalar Parkında inşa edilmişdir. Burada sinkləmə prosesi Avstriyanın "Koerner" şirkəti tərəfindən tətbiq edilən texnologiyalara əsaslanır. Müəssisənin məhsuldarlığı ildə 40000 ton təşkil edir. Yüksək gərginlikli elektrik avadanlıqlarının istehsalı zavodu (YGEAİZ) Sumqayıt Texnologoiyalar Parkının tərkibinə daxil olan ən iri və ən müasir müəssisələrdən biridir. Hal-hazırda müəssisədə müxtəlif ölçülü 0,4kv-lıq elektrik dolabları, smart-kart tipli sayğac dolabları, 6-10-35 kv-lıq elektrik avadanlıqları istehsal olunur.

Sumqayıt Texnologiyalar Parkında Günəş kollektorları və boylerlərin (qazanların) istehsalı sahəsi fəaliyyət göstərir. Yüksək keyfiyyəy və effektliyə malik olan bu kollektorların iş prinsipi Günəş enerjisinin vasitəsilə suyun qızdırılmasından ibarətdir.

"Dəqiq emal mərkəzləri zavodu", "Maşın mexanizmlərinin işlək detallarının dəqiq emalı və hazırlanması" "Trubin avadanlıqla-

rının işlək hissələrinin emalı", generatorların və avtomobillərin işlək detallarının və digər emalı sahəsindən ibarətdir.

Texniki qazlar zavodu Sumqayıt Texnologiyalar Parkında fəaliyyət göstərən iri istehsal sahələrindən biridir. Qısa vaxt ərzində fəaliyyətə başlamasına baxmayaraq hazırda istehsal imkanlarını genişləndirməklə yanaşı, yüksək keyfiyyətli maye və qaz halında oksigen, azot və arqon istehsal edir. Maşınqayırma zavodunda müxtəlif tikinti və sənaye yüklərinin daşınmasında istifadə edilən müxtəlif təyinatlı qoşqular və yarımqoşqular, dəmiryolu üçün vaqon çənlər, yük avtomobillərinin şassiləri üzərinə quraşdırılan qaldırıcı qurğular, yük avtomobillərinin kuzaları və digər köməkçi hissələr istehsal edilir.

Metal konstruksiyalar zavodu STP-də ən nəhəng istehsal sahələrindən biridir. Zavod artıq tam gücü ilə işləyir.Avropanın öndə gedən sənaye ölkələrinin son texnologiyaları və avadanlıqları mütəxəssislər tərəfindən burada quraşdırılıb. Hazırda 330 kv-luq dayaqlar, işıq dirəkləri və s. konstruksiyaların hazırlanması həyata keçirilir. Bütün bunlarla yanaşı nəhəng istehsal potensialına malik olan Sumqayıt Texnologiyalar Parkı daha 13 sahədə istehsalını genişləndirməyi planlaşdırır. Texnoparkdakı müəssisələrdən Qaynar sinkləmə zavodu, dəqiq emal mərkəzi zavodu və maşınqayırma zavodu müstəsna olmaqla digər müəssisələr hamısı kanalizasiya şəbəkəsinə yalnız məişət çirkli suları axıdılır.

Texnopark tam ayrılmış kanalizasiya sisteminə malikdir. Məişət və istehsalat çirkli suları birlikdə parkda mövcud olan çirkli su təmizləmə qurğularında tam bioloji təmizlənib zərərsizləşdirildikdən sonra Sumqayıt çaya axıdılır. Atmosfer çöküntüləri isə ayrıayrı kollektorlarla yığılıb, sonda məişət şəbəkəsinə paralel çəkilmiş kanalla Sumqayıt çaya axıdılır.

Sumqayıtın ekoloji vəziyyətini yaxşılaşdırmaq məqsədilə apardığımız tədqiqat nəticəsində yarım ayrılmış kanalizasiya sistemi qəbul edib, xeyli çirkli olan yağışlarının ilk anını plot-filtrlərlə təmizləyib, sonra məişətlə birlikdə vahid kollektorla axıtmaqdır.

Ədəbiyyat

1. Правила охраны поверхностные воды от загрязнения сточности водами. Москва-1975
2. Правила охраны от загрязнения прибрежных вод морей Москва-1984
3. F.S. Quliyev, N.İ. Əliyev, T.R. Süleymanov. Şəhər çirkli sularının təmizlənməsi. Bakı-2006.

Резюме

В статье рассматривается о возможности применение плот-филтров в системе канализации СТП.

Məqaləni çap olunmaq üçün
Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası
"Neft yataqlarının işlənməsi və istismarı"
kafedrasının müdiri, RTEA-nın akademiki,
əməkdar elm xadimi, t.e.d., professor
T.Ş.Salavatov təqdim etmişdir.

УДК-621-91.02

А.П. РУСТАМОВ, адъюнкт; О.О. СМИЛОВЕНКО, к.т.н., доцент

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ С НОВЫМИ УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Во всем мире в практике спасательных работ спасательные и пожарные формирования применяют специальный инструмент и средства малой механизации. К таким инструментам относится бензорез, назначением которого является вскрытие конструкций, разрушенных или поврежденных зданий и сооружений, а также выполнение технологических отверстий для проведения разведки, отвода воздуха,

обеспечения связи и эвакуации пострадавших людей, находящихся в завалах и труднодоступных местах.

“Основным критерием при конструировании режущего инструмента для выполнения аварийно-спасательных работ является фактор времени, то есть скорость реза. Скорость реза в совокупности с надежностью должны определять технико-эксплуатационные и конструктивные параметры алмазных отрезных кругов” (1, с.30).

Несмотря на то, что в настоящее время органы и подразделения по ЧС в Республике Азербайджан оснащены в основном бензорезами импортного производства, режущие алмазные круги являются сменным элементом и могут быть заменены кругами с повышенными характеристиками. Посадочные места режущих кругов стандартизированы, поэтому при организации выпуска новых кругов на модифицированной связке они будут подчиняться требованиям взаимозаменяемости и смогут работать на приводе Husqvarna, Hitachi, Штил, Халматра и.т.д.

Работоспособность алмазных инструментов в значительной степени определяется прочностью алмазных зерен и надежностью их закрепления в матрице (связке). Исследования особенностей разрушения алмазного слоя позволяют сделать вывод о том, что его структура и свойства, а также процессы, происходящие в нем при работе инструмента, в значительной степени определяют ресурс инструмента. Опыт эксплуатации серийно производимого алмазного инструмента на металлической связке показывает, что большей частью алмазные зерна, выпавшие из связки, не выработали свой ресурс. Поэтому управление процессами, протекающими в зоне контакта алмазов и связки при изготовлении инструмента, с целью получить заданные структуру и свойства адгезионной зоны, может служить основой повышения надежности закрепления зерен и, соответственно, работоспособности инструмента в целом.

“Металлические связки представляют собой многокомпонентные порошковые смеси, основными составляющими которых являются Co, Cu, W, Al, легированные соединениями Ti, B и другими элементами. Разработка новых металлических связок с улучшенными эксплуатационными свойствами является актуальной проблемой. Практически ставится задача создания нового класса инструментальных материалов. Большие возможности в этом плане открывает технология получения металлических связок, модифицированных ультрадисперсными алмазами (УДА)” (2. с, 67).

Углеродные наночастицы обладают высокой поверхностной энергией, и как следствие, склонностью к конгломерации, поэтому модифицирование металлических связок невозможно без диспергирования этих частиц ультразвуковой обработкой. Использование ультразвука в технологии диспергирования связано с рядом специфических явлений, сопровождающихся распространением ультразвуковых колебаний в жидких средах. Действие ультразвука на дисперсную фазу в жидкой среде заключается в том, что в гетерогенной системе на границе раздела фаз возникают зоны сжатия и разрежения. Образуется ударная волна высокой интенсивности, которая приводит к механическому разрушению твердых частиц. Определенный вклад в измельчение и смешивание частиц вносят их соударения друг с другом и трение о жидкость. После ультразвуковой обработки порошок УДА механически смешивался с металлическим порошком связки в порционном смесителе роторного типа. При спекании алмазосодержащих материалов важно обеспечить надежный контакт алмаз – связка и сохранить при этом высоких режущие свойства алмазных зерен. Основными параметрами электроконтактного способа, влияющими на условия спекания, являются амплитуда тока и длительность электрического импульса, которые определяют тепловой режим процесса. В данном случае амплитуда тока и длительность разряда – задаваемые параметры, температурное поле после прохождения

импульса тока регулируется технологической оснасткой.

Исследование микроструктуры металлических связок. Для исследований микроструктуры металлических связок, модифицированных УДА, методом электроконтактного спекания были изготовлены образцы с размерами: ∅12 м, h 10 мм. Изготовленные образцы метали-ческой связки имели следующий состав: №1-80% Cu, 20% Sn, 2% Pb + ультрадисперсный алмаз и №2, представляющий собой систему (Co-Ni-W)+ультрадисперсный алмаз). Концентрация алмазного ультрадисперсного порошка определена на основе предварительных экспериментов и составляет 0,5 объемных процентов. Для проведения исследований изготовлены шлифы. Исследование элементного состава проводилось на аттестованном сканирующем электронном микроскопе «Нанолаб-7» фирмы «Оптон» (ФРГ) с микрорентгеноспектральным анализатором АМ 10000 фирмы «Линк Аналитикл» (Англия) по программе количественного анализа ZAF4-FLS.

Гомогенность структуры изучалась на световом микроскопе “MeF-3” фирмы “Reichert” (Австрия) при увеличении х100. Следует отметить, что в образце №1 наблюдается неравномерная пористость, смещенная к одному из краев. Микроструктура образца № 1 состоит из следующих структурных составляющих: участков Cu, а-твердого раствора Sn в Cu, включений РЬ по границам и внутри зерен. Структурные составляющие распределены практически равномерно по сечению образца.

В образце № 2 присутствует локально распределенная пористость. Размер пор находится в диапазоне 5-30 мкм. Микроструктура образца №2 представляет собой твердый раствор Co в Ni с включениями W.

В целом, это не оказывает большого влияния на гомогенность структур обоих связок. Некоторая повышенная пористость у образца на медной связке объясняется последеформационным расширением. На физико-механические характеристики связки это не повлияло, что подтвердили измерения микротвердости обеих связок.

Исследование дюрометрических свойств металлических связок. “Микротвердость измерялась на микротвердомере «Micromet-II» фирмы «Buehler» (Швейцария) с нагрузкой 100 г. Графики изменения микротвердости приведены на рисунках 1 (для образца связки №1) и 2 (для образца связки №2), причем измерение микротвердости осуществлялось как по диаметру образца, так и по его высоте” (3, с. 33).

Триботехнические испытания металлических связок, модифицированных УДА. Рассмотрим механизм взаимодействия алмазного зерна и модифицированной связки с обрабатываемым материалом. Процесс износа модифицированного алмазоносного слоя состоит из нескольких взаимосвязанных и одновременно протекающих фаз: абразивного износа и механического удаления (вырывания) зерен, а также абразивного истирания связки. Вырывание зерен из связки происходит в результате воздействия на них тангенциальных составляющих силы резания, а абразивное истирание связки-вследствие воздействия на нее мелкодисперсных продуктов разрушения.

Если связка имеет износостойкость ниже оптимальной, алмазные зерна преждевременно из нее выпадают, в результате чего они используются нерационально. Если износостойкость связки выше оптимальной, на вершинах режущих алмазных зерен образуются значительные площадки, в результате чего для их внедрения в обрабатываемый материал требуются дополнительные силы, которые приводят к возникновению больших усилий резания, разрушению алмазоносного слоя.

Рисунок 1. Микротвердость образца на основе меди

Рисунок 2.Микротвердость образца на основе кобальта

“Триботехнические свойства металлических связок изучались при помощи специальной установки для триботехнических испытаний материалов (УТИМ-2). Триботехническим испытаниям были подвергнуты металлические связки, модифицированные ультрадисперсным алмазным порошком соответствующей концентрации. В процессе испытаний производились измерения коэффициента трения, температуры фрикционного разогрева и суммарного износа образцов. Получены закономерности износа связок в зависимости от степени легирования их порошком ультрадисперсного алмаза. Кинетику износа отражает изменение коэффициента трения на определенном пути и за определенное время (2 часа) при одинаковой нагрузке – 10Н ” (4, с. 47).

Так, для связки М2-01 наиболее оптимальной является 0,5% концентрация УДА, при которой коэффициент трения изменяется в пределах 0,2-0,25 за время – 4 часа, в то время, как коэффициент трения «чистой связки» находился на уровне 0,95 в течение 2-х часов.

Заключение

Микрорентгеноспектральные исследования экспериментальных образцов режущих элементов показали высокую гомогенность спеков, повышение их микро-

твердости. Равномерное распределение модифицирующих наноалмазных частиц позволяет выровнять удельное электросопротивление спекаемого слоя, что приводит к получению гомогенной структуры спека по всему объему.

Установлено, что оптимальной концентрацией легирования металлических связок порошком УДА является диапазон 0,5-0,75%. Повышение твердости модифицированных связок снижает интесивность их изнашивания и повышает прочность алмазоудержания, о чем говорит снижение удельного расхода алмазного сырья – на 10%. Однако, увеличение концентрации УДА до 1% и выше приводит к резкому повышению коэффициента трения и температуры в зоне обработки, увеличивает твердость связки, снижает ее пластичность, затрудняет процесс вскрытия новых режущих зерен, что приводит к ухудшению эксплуатационных свойств алмазного инструмента.

Режущие круги, изготовленные на основе модифицированных связок обладают физико-механическими и триботехническими свойствами, отличными от стандартных. Благодаря более низкому коэффициенту трения, окружная скорость обработки выросла на 15-20%, глубина пропила на 10%, производительность на 25-30%. Увеличилась также и общая стойкость инструмента.

Использование алмазных сегментов с новыми свойствами позволит увеличить скорость резания, что повысит эффективность проведения аварийно-спасательных работ, а выявленное в результате эксплуатационных испытаний повышение стойкости, позволит реже производить замену изношенного инструмента и сократит время его простоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Металлическая связка для получения композиционного материала и способ ее приготовления. Смиловенко О.О. и др. //Патент РБ на изобретение № 10305, - Опубл. 28.02.08 г. в Официальном бюллетене «Изобретения. Полезные модели» №1, 2008 г.
2. Лоладзе Т.Н., Г.В.Бокучава Износ алмазов и алмазных кругов. М:, «Машиностроение», 1967, 113 с.
3. Бакуль В.Н., Никитин Ю.И., Верник Е.Б., Селех В.Ф. Основы проектирования и технологического изготовления абразивного алмазного инструмента. М:, «Машиностроение». 1975, 120 с.
4. Семенов А.П., Поздняков В.В., Крапошина Л.Б. Трение и контактное взаимодействие графита и алмаза с металлами и сплавами. М:, 1974, 84 с.

Мягаляни чап олунмаг ццн "Фювгяладя щаллар вя щяйат фяалийййятинин тящлцкясизлийи" кафедрасынын досенти Q.Hacımətov məqdim etmişdir.

UOT 651.27

M.A. İSMAYILOV

Azərbaycan Texniki Universiteti

ŞƏBƏKƏ TOPOLOGİYALARI VƏ TƏRKİB HİSSƏLƏRİ

Məlumata sürətli və etibarlı bir şəkildə müraciət etmək, iş dünyası və müəssisələr üçün hər zaman ən xüsusi tələbatlardan biri olmuşdur. Məlumatın maqnit yaddaş qurğularında saxlanılması, bir yerdən başqa bir yerə köçürülməsi əlavə xərcə, həm də zaman itkisinə səbəb olur, çünki bu paylaşma məsafəsi eyni otaq və ya bina daxilində ola biləcəyi kimi, minlərcə kilometr uzaqlıqda da ola bilər.

Kompüter şəbəkəsi sayəsində dünyanın hər hansı bir yerində paylanan məlumata anında müraciət edə bilmə imkanı əldə edilmiş, hətta ictimai, ticarət və dövlət işlərinin belə kompüter vasitəsilə qısa zaman içərisində aparılması təmin edilmişdir.

Şəbəkə mövzusu olduqca dərin və çox geniş bir mövzudur. Buna görə də bu bölmədə sadəcə kompüter şəbəkə kartları, şəbəkə topologiyaları və sadə bir şəbəkə strukturunun iş prinsipini şərh edəcəyik. Kompüter şəbəkəsi, əsasən kompüterlər arasında məlumat mübadiləsi aparmaq imkanını təmin edən bir sistemdir. Kompüter şəbəkəsi üçün bütün istifadəçilərin bildiyi və beyinlərində canlandıra biləcəyi ən gözəl nümunə İnternetdir. İnternet dünyanın hər yerindən milyonlarca insanın müraciət edə bildiyi bir kompüter şəbəkəsidir.

Hazırda çox eşitdiyimiz bu iki termini bir neçə cümlə ilə şərh etməkdə fayda vardır. Lokal sahə şəbəkəsi (Local Area Network) əsasən eyni binada olan bir-birinə yaxın kompüterlərin şəbəkə kartları və şəbəkə kabelləri vasitəsilə qoşulmasıdır. Qlobal sahə şəbəkəsi (Wide Area Network) isə bir-birindən yüzlərcə kilometr uzaqlıqda yerləşən kompüterlərin, müxtəlif şəbəkə qurğuları vasitəsilə əlaqələndirilməsi ilə meydana gələn şəbəkədir. Məsələn, bir şirkətin iki müxtəlif şəhərdəki ofisi və ya bankların istifadə etdikləri ATM cihazlarının qoşulma şəkli, hər kəs tərəfindən bilinən qlobal sahə şəbəkələridir. Qlobal sahə şəbəkə əlaqələri əsasən telefon xətti və kirayə edilmiş PTT xətləri ilə qurulur.

LAN və WAN sürət və etibarlılıq baxımından müqayisə edildiyindən LAN-ın daha üstün olduğu görünür. Fiber-optik kabel və əlaqə Texnologiyası ilə birlikdə LAN uzaqlıq məhdudiyyəti də daha elastik hala gəlmişdir, lakin WAN-da hər keçən gün daha yüksək sürət əldə edilməkdədir.

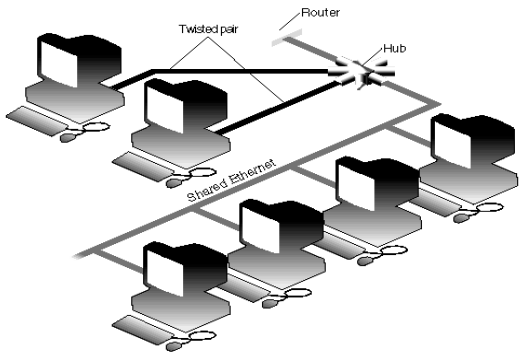
1973-cü ildə Xerox şirkətində işləyən Bob Metcalfe tərəfindən PARC (Palo Alto Research Center) mərkəzində inkişaf etdirilərək ilk dəfə sınaqdan keçirildi. Ethernet o tarixdən etibarən geniş yayılmağa başladı və sürətə inkişaf etdirildi.

Ethernet standartı inkişaf etdirilərək kompüter şəbəkəsi sahəsində yerini aldı, ancaq hər nə qədər inkişaf etdirilsə də, ilk çıxan Ethernet standartının əsası hələ də istifadə edilməkdədir. Ethernet əsas olaraq şəbəkə üzərində paylaşdırılan qurğuların kabel vasitəsilə bir-biriləri ilə əlaqəsini təmin edir. Bu kabelə birləşdirilən hər qurğu, digər qurğulara mənbələrini paylaşmağa hazırdır.

Ethernet bir lokal sahə şəbəkəsi texnologiyasıdır. Əsasən bir bina daxilində kompüterlər arasında qurulan, xərci azaltma və iş məhsuldarlığını artırmağa istiqamətlənmiş şəbəkələrdə istifadə edilir, lakin hazırda inkişaf edən texnologiya ilə birlikdə, onlarca kilometr uzaqlıqdakı kompüterlər arasında da Ethernet standartına əsaslanan bir şəbəkə quramaq mümkündür.

Protokol kompüterlərin bir-biriləri ilə informasiya mübadiləsi aparmalarını təmin edən bir vasitədir. Protokolları ən sadə halda, kompüterlərin bir-birilərini başa düşməsini təmin edən dillər olaraq göstərə bilərik. Necə ki, insanların bir-biriləri ilə əlaqə qura bilmələri üçün eyni dili danışmaları və ya başa düşmələri lazımdırsa, şəbəkə üzərində kompüterlərin də bir biriləri ilə əlaqə qura bilmələri üçün eyni protokolları istifadə etmələri lazımdır.

Necə ki, istifadə etdiyimiz danışıq dillərində bir sıra qaydalar vardır, Ethernet protokollarında da riayət edilməsi lazım olan bir sıra qaydalar vardır. Göndərilən paketin böyüklüyü, paketin çıxdığı ünvan, paketin gedəcəyi ünvan və göndərənə aid Ethernet ünvanı, əlaqə prosesində istifadə edilən qaydalardan əsas olanlarıdır. Şəkildə Ethernet şəbəkə əlaqəsinə aid bir nümunə göstərilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Ethernet şəbəkə əlaqəsi

Ethernet ətrafında olan hər qurğudan göndərilən siqnal bütün qovşaqları dolaşır. Yuxarıda şərh edilən məlumatları üzərində saxlayan siqnal hər qovşaqda olan qurğu tərəfindən ayrı-ayrılıqda sorğu edilir. Siqnalın özünə aid ünvan məlumatları olmadığını görən qurğular siqnalı rədd edərək təkrar Ethernet sahəsinə geri göndərir. Siqnal uyğun qovşağa çatdığında, o qovşaqda olan qurğu tərəfindən alınır və əməliyyatlar yerinə yetirilir.

Ethernet şəbəkəsi üzərindəki hər qurğu daşıdığı ünvan məlumatlarını ardıcıl olaraq yayımlayır. Bunun sayəsində qovşaqlara gələn siqnalın daşıdığı hədəf ünvanı ilə yayımlanan ünvanın uyğun gəlməsi halında, siqnalın doğru ünvana çatması və alınması, daha sürətli və etibarlı şəklidə təmin edilmiş olur.

ƏDƏBİYYAT

1.Ə.M.Abbasov, E.V.Seyidzadə, M.N.Əlizadə, M.Ə.Salmanova. “İnformatika və kompüterləşmənin əsasları”, Bakı, 2005.
2. M.N.Əliyev, E.V.Seyiddov, A.D.Hüseynova, “Kompüter Təlimi”, Bakı, 2002.
3. Z.Sultanzadə, N.Hüseynova, “Elektron aparatlarının periferiya gurğuları”, Bakı, 2002.
4.www.teknohaber.net

M.A. İsmayılov

Azərbaycan Texniki Universiteti

Şəbəkə topologiyaları və tərkib hissələri

Xülasə

Məqalədə lokal sahə şəbəkəsi və qlobal sahə şəbəkəsinin bir-biri ilə əlaqələndirilməsinə baxılmışdır. Lokalvə qlobal sahə şəbəkələrinin bir-biri ilə müxtəlif məsafələrdə, müxtəlif şəbəkə qurğuları vasitəsilə əlaqələndirilməsi ilə meydana gələn şəbəkədir. Məqalədə həmçinin şəbəkə üzərində kompüterlərin bir biriləri ilə əlaqə qura bilmələri üçün şəbəkə protokollarının istifadə qaydalarına xüsusi fikir verilmişdir.

Network topologies and components

SUMMARY

The article is one of a local area network, and a global network linking the area considered. Lokalvə global area networks at different distances from each other, with coordination through various network devices in the network. The article also able to communicate with each other over a network of computers in a given special attention to the rules for the use of network protocols.

Мягаляни чап олунмаг цчцн AzTU-nun "Kompyuter sistemləri və şəbəkələri" кафедрасынын müdiri, professor.V.H. Musayev məqdim etmişdir.