

2. Виникнення Н-3 у водах поверхневого шару Ташликського водойма - охолоджувача зумовлено потраплянням до цієї водойми технологічних вод з зовнішніх контурів реакторів Південноукраїнської АЕС.

3. Зміни активності Sr-90 у водах поверхневого шару Ташликського водойма - охолоджувача, рівень якої порівняно до інших водойм у зоні впливу Південноукраїнської АЕС, є підвищеним, обумовлені його водообміном з придонним шаром цієї водойми. Це дозволяє припускати наявність додаткового джерела, потік Sr-90 з якого викликає підвищення активності даного радіонукліду у водах зазначеної водойми.

4. Зміни, порівняно до вод річки Південний Буг, активності у водах Олександрівського водосховища таких радіонуклідів як Со-60, Mg-54 практично відсутні. Відсутні вони також у водах поверхневого шару Ташликського водойма - охолоджувача, незважаючи на наявність ефекту випаровування. Останнє можливе лише тоді, коли цей ефект є компенсованим процесами хімічного та біологічного споживання.

5. Перспективним напрямком подальшого розвитку систем попередження радіаційного забруднення навколишнього середовища, що діють на АЕС, енергоблоки яких побудовано з використанням реакторів типу

ВВЕР є розробка заходів щодо зменшення потоку Н-3, який з технологічними водами потрапляє до відповідних водойм водоохолоджувачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДГН 6.6.1-65.001-98 Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)/ МОЗ України 14.07.97 Наказ №208.
2. Андрюшин И.А., Чернышев А.К., Юдин Ю.А. Угрошение ядра. Страницы истории ядерного оружия и ядерной инфраструктуры СССР. – Саров: 2003. – 481 с.
3. Концепція державної енергетичної політики України на період до 2020 року. Центр Розумкова. //Національна безпека і оборона, 2001. – №2. – с.2-33.
4. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. / В. І. Вишневський. – К.: Віпол, 2000. – 376 с.
5. Audi G. The Nubase evaluation of nuclear and decay properties. / G. Audi, O. Bersillon, J. Blachot, AN Wapstra. // Nuclear Physics. – A 729. – 2003. – P. 3-128.
6. Мишон В. М. Гидрофизика. / В. М. Мишон /- Изд-во Воронежского университета. – 1979. – 304 с.
7. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. - М.: Физматлит, 2006. – 816 с.
8. Филлипс О. Н. Динамика верхнего слоя океана/ О.Н. Филипс// М.:Мир, 1969. – 267 с.
9. Озмидов Р. В. Горизонтальная турбулентность и турбулентный обмен в океане./ Р. В. Озмидов// М.:Наука, 1968. – 199 с.
10. Василенко И. Я. [Радиоактивный цезий-137](#) // Природа. – 1999. – № 3. – С.70-76.

Надійшла до редколегії 15.03.2011

УДК 544.723

И. ГРАЙВОРОНСКАЯ, асист., **Э. ХОБОТОВА**, д-р хим. наук, проф.,
В. ДАЦЕНКО, канд. хим. наук, **И. МАРЧЕНКО**, студ., **В. МЕДНИКОВА**, студ.,
А. БОРОДКИНА*, м. н. с.

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АДСОРБЦИИ – ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Для обеспечения экологической безопасности окружающей среды решается вопрос усовершенствования технологических процессов, которые связаны с использованием органических красителей. Показано, что шлак на основе диоксида можно использовать в качестве сорбента органических красителей. Наиболее эффективна его активация раствором 1Н H₂SO₄. Оптимальным соотношением «сорбат : сорбент» является 1 мг/г.

Ключевые слова: экологическая безопасность, шлак, адсорбция, диоксид

Грайворонська І., Хоботова Е., Даценко В., Марченко І., Меднікова В., Бородкіна А.
АДСОРБЦІЯ ОРГАНІЧНИХ БАРВНИКІВ ШЛАКОМ НА ОСНОВІ ДІОКСИДУ

Для забезпечення екологічної безпеки довкілля вирішується питання удосконалення технологічних процесів що пов'язані з використанням органічних барвників. Показано, що шлак на основі діоксиду можна використовувати в якості сорбенту органічних барвників. Найбільш ефективна його активація розчином 1Н H₂SO₄. Оптимальним співвідношенням «сорбат : сорбент» є 1 мг/г.

Ключові слова: екологічна безпека, шлак, адсорбція, діоксид

© Грайворонская И., Хоботова Э., Даценко В., Марченко И., Медникова В., Бородкина А., 2011

Grayvoronskaya I., Khobotova E., Datsenko V., Marchenko I., Mednikova V., Borodkina A.

AN INCREASE OF ADSORPTION EFFICIENCY IS AN INCREASE OF ECOLOGICAL SAFETY OF PRODUCTION PROCESSES

The question of improvement of technological processes which are CPLD with the use of organic dyes decides for providing of ecological safety of environment. It was shown that dyopside slag can be used as sorbent of organic dyes. The slag activation in 1N H₂SO₄ solution is more effective. The optimal ratio "sorbet : sorbent" is 1 mg/g.

Key words: ecological safety, slag, adsorption, dyopside

В настоящее время существует проблема поступления больших объемов вредных веществ с промышленными выбросами в воздушную и водную среду. Поэтому актуальны вопросы совершенствования технологических процессов, снижающих вредные выбросы, а также разработка новых эффективных методов очистки. Одним из перспективных методов очистки является сорбция. В литературе имеются сведения об использовании отходов различных производств в качестве сорбентов. Недостатком шлаков как сорбентов органических соединений является их невысокая емкость, поэтому исследователям необходимо проверять шлаковые сорбенты по емкости и эффективности извлечения. Шлак электрометаллургического производства показал достаточно высокую эффективность очистки сточных вод от СПАВ – 70,6% [4]. В отличие от этого натриевый шлакосиликатный сорбент [3] имеет невысокие значения сорбционной емкости по исследованным органическим соединениям: 0,075 мг/г по ксантогенату и 0,35 мг/г – по фенолу, поэтому он рекомендован для предварительной очистки промышленных стоков от флотореагентов. Использовать натриевый сорбент без дополнительной его обработки для глубокой очистки промышленных стоков от флотореагентов до санитарных норм нецелесообразно.

Ранее нами исследованы шлаки Побужского ферроникелевого комбината в качестве сорбентов органических красителей [1]. В качестве красителя исследован метиленовый синий (МС). Показана высокая степень очистки (92 %) и адсорбционная емкость 0,92 мг/г по отношению к МС. Целью работы являлось повышение эффективности адсорбции органических красителей шлаковым сорбентом на основе диопсида.

Экспериментальными методами исследования были спектрофотометрический и ИК-спектроскопии. Концентрации органиче-

ских соединений в течение сорбции определяли спектрофотометрическим методом с помощью SPEKOL 11. Начальные концентрации красителей, г/л: МС – 0,02; КК и МВ – 0,01.

С помощью ИК-спектроскопии изучена активность поверхностных функциональных групп [2]. ИК спектры получены в таблетках KBr на Фурье ИК-спектрофотометре SPECTRUM ONE (PerkinElmer).

В статических условиях изучен процесс сорбции диопсидовым шлаком органических красителей: метиленового синего (МС), конго красного (КК), метилвиолета (МВ). Ранее в работах [5, 1] нами показано, что наивысшая сорбционная емкость шлакового сорбента из диопсида по отношению к красителю МС наблюдается при его предварительной активации в растворе 1 Н Н₂SO₄ при 20 °С в течение 1 суток. Поэтому данный вид активации при сорбции МС был выбран основным.

Результаты эксперимента показали, что величина статической обменной емкости (СОЕ) и эффективность сорбции МС зависит как от соотношения «МС : шлак», так и от времени сорбции (рис. 1, 2). С увеличением массы шлака эффективность сорбции увеличивается, однако, характер увеличения неодинаковый для разных интервалов сорбции (рис. 1). Для начального периода необходимо 5000-превышение массы шлака над количеством МС для достижения достаточной эффективности сорбции. За 5 суток аналогичная эффективность достигается при 1250-кратном превышении массы шлака. Кривые изменения эффективности сорбции от соотношения «МС : шлак», начиная с интервалов сорбции 10 суток, характеризуются нарастанием эффективности, начиная с 1000-кратного избытка сорбента.

При соотношении «МС : шлак» = 2мг/г (рис. 2, кривые 4, 4') спустя 11 суток начина-

ється десорбція, поэтому данное соотношение нельзя рекомендовать для длительной сорбции. В этом случае зарегистрирована наиболее высокая СОЕ (1,17 мг/г на 11 суток) при самой низкой эффективности очистки 58,5%.

Наиболее целесообразно использование соотношения «МС : шлак» = 1 мг/г (рис. 2,

кривые 2, 2'), при котором в течение первых 12 суток СОЕ и эффективность очистки нарастают с наибольшей скоростью. Достаточно высокая СОЕ (0,92 мг/г) регистрируется при высокой эффективности очистки 92%. В течение 30 суток не отмечено явления десорбции.

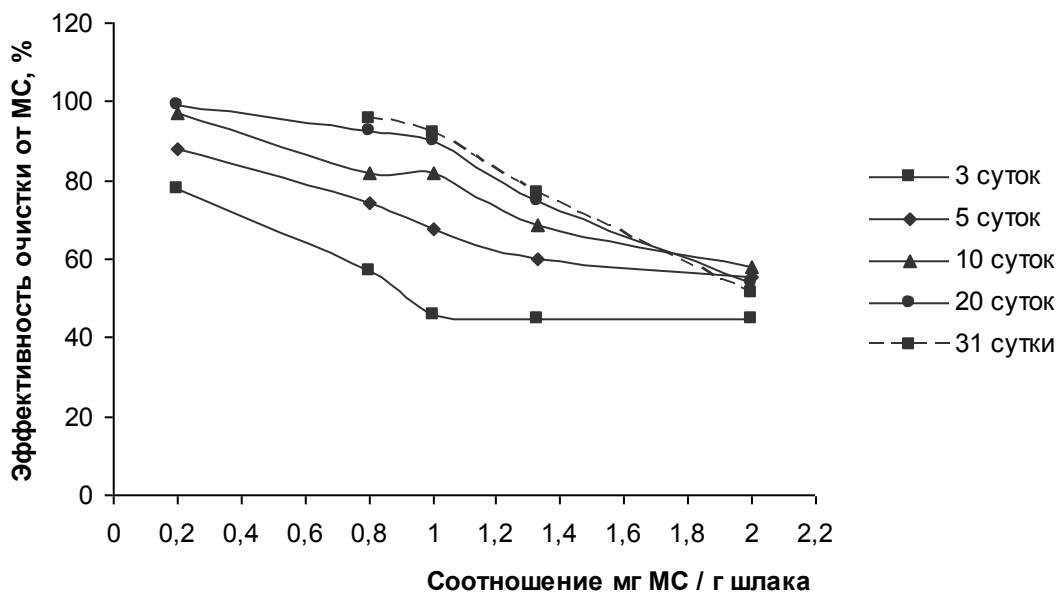


Рис. 1. Зависимость эффективности сорбции МС шлаковым сорбентом от соотношения «МС : шлак» в различные интервалы сорбции

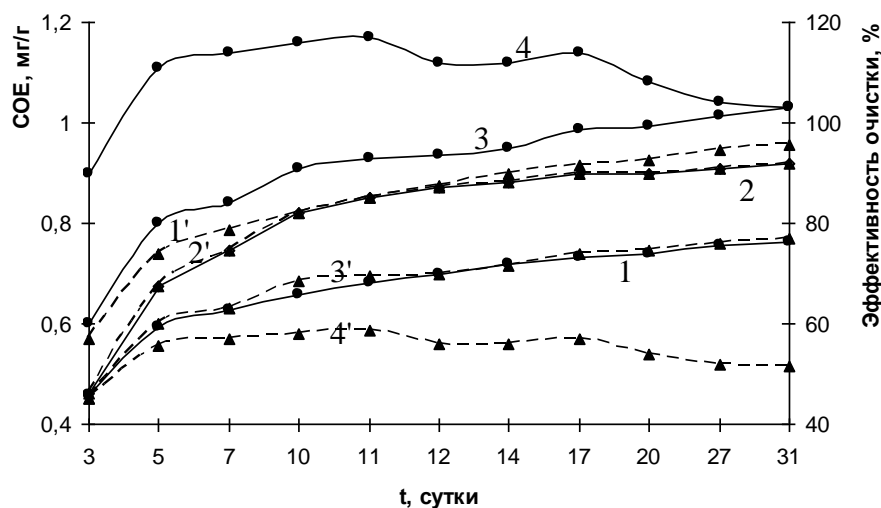


Рис. 2. Временные зависимости СОЕ (1-4) и эффективности очистки вод от МС (1'-4') при соотношениях «МС : шлак», мг/г: 1-0,8; 2-1,0; 3-1,33; 4-2,0

Зависимости СОЕ и эффективности очистки растворов от красителей КК и МВ представлены на рис. 3. Шлак на основе диоксида был активирован в течение 1 суток

двумя химическими реагентами: 1Н H₂SO₄ и 1Н NaOH. Как видно из рис. 3 сорбционные характеристики активированного кислотой диопсида выше, чем активированного щелочью. Для красителя КК это справедливо на всем временном интервале. Для МВ первоначально СОЕ и эффективность очистки вод

выше при сорбции на шлаке, активированном щелочью, однако, спустя 7 суток начинается десорбция МВ (рис. 3, кривая 4). Таким образом, щелочноактивированный шлак нецелесообразно использовать при длительной сорбции в статических условиях.

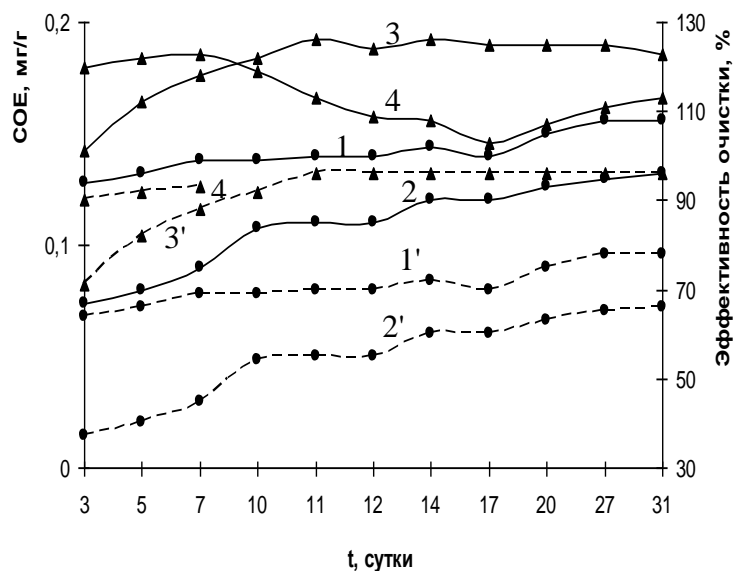


Рис. 3 – Временные зависимости СОЕ (1-4) и эффективности очистки вод (1'-4') от органических красителей КК (1, 2) и МВ (3, 4) при соотношениях «сорбат : шлак», мг/г: 1-0,8; 2-1,0; 3-1,33; 4-2,0 и предварительной активации шлака в 1Н H₂SO₄ (1, 3) и 1Н NaOH (2, 4)

Эффективность способов активации была оценена сравнением ИК-спектров поверхности шлака (рис. 4). ИК спектры образцов, полученных при обработке паром, водой и сульфатом алюминия, идентичны контрольному образцу (рис. 4 а). Полоса 1063 см⁻¹ связана с валентными асимметричными колебаниями связи Si–O–Si. Поглощение в области 3430 см⁻¹ связано с валентными колебаниями молекул воды. На максимум поглощения молекул воды (3430-3435 см⁻¹) не оказывает существенного влияния характер обработки. Таким образом, указанные химические реагенты нельзя рекомендовать как активаторы поверхности шлака.

В образце, обработанном гидроксидом натрия (рис. 4 б), наблюдается усиление деформационных колебаний молекул воды в области 1629 см⁻¹ и появление пика в области 1583 см⁻¹, который можно отнести к деформационным колебаниям гидроксид-иона. В области 3000-3600 см⁻¹ изменений не фик-

сируется, хотя интенсивность пика 3430 см⁻¹ несколько больше, чем для ранее рассмотренных образцов.

Для образца, выдержанного в растворе серной кислоты (рис. 4 в), в области деформационных колебаний молекул воды наблюдается три пика 1698, 1635 и 1585 см⁻¹. Появление дополнительного пика является следствием новой координации молекул воды с кристаллической решеткой диопсида. Интенсивность пика 3430 см⁻¹ наибольшая в сравнении с остальными образцами. Исходя из этого, можно сделать вывод, что обработка серной кислотой является наиболее эффективным методом активации шлака.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что шлак на основе диопсида можно использовать в качестве сорбента органических красителей на уровне их низких концентраций. Наиболее эффективна его активация раство-

ром 1N H₂SO₄. Оптимальним соотношением «сорбат : сорбент» является 1 мг/г.

Применение адсорбента – шлака на основе диоксида способствует повышению

экологической безопасности процессов, связанных с производством органических красителей.

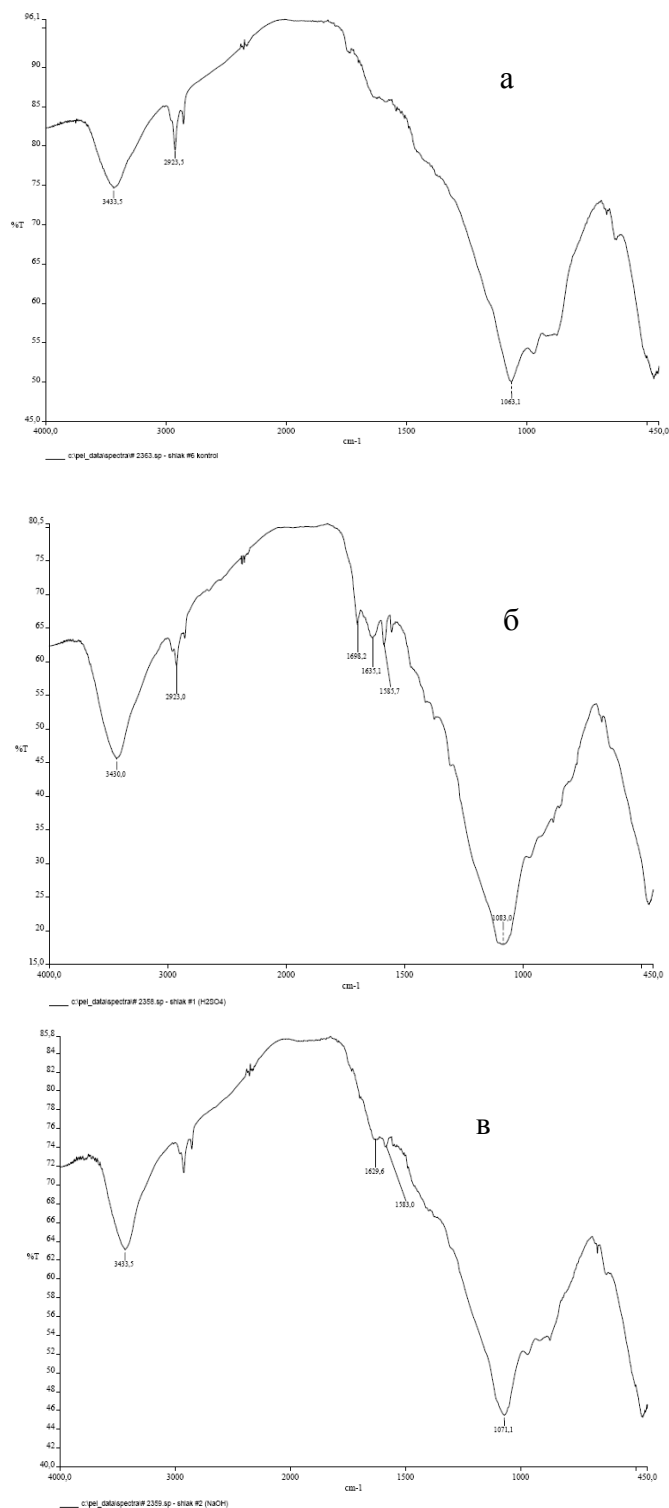


Рис. 4 – ИК-спектры образцов шлака на основе диоксида, обработанного различными реагентами: а – исходный шлак; б – серной кислотой; в – гидроксидом натрия

ЛИТЕРАТУРА

1. Грайворонская И. В. Выявление сорбционных свойств ферросплавных шлаков в зависимости от их структуры и состава / Экология, энерго- и ресурсосбережение, охрана окружающей среды и здоровье человека, утилизация отходов: сборник трудов XVIII Междунар. научно-практ. конф. Т. 2. УкрГНТЦ «Энергосталь». – Х.: «НТМТ», 2010. – 552 с.
2. Лазарев А. Н. Колебательные спектры сложных окислов. Силикаты и их аналоги / А. Н. Лазарев, А. П. Миргородский, И. С. Игнатъев. – Л., 1975. – 296 с.
3. Приймак Т. И. Адсорбция органических соединений и паров воды на натриевом шлакосиликатном сорбенте / Т. И. Приймак, А. П. Зосин, Н. В. Куценко, В. П. Маковчук // Природные и техногенные силикаты

для производства строительных и технических материалов. Л.: Наука, 1977. – С. 186-190.

4. Свергузова С. В. Использование шлаков после очистки сточных вод / С. В. Свергузова, Т. А. Василенко // Сб. научн. статей XIII междунар. научно-практ. конф. «Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов» / УкрГНТЦ «Энергосталь». – Х.: Райдер, 2005. – С. 54.
5. Хоботова Э. Б. Изучение условий активации шлакового сорбента / Э. Б. Хоботова, И. В. Грайворонская, В. В. Даценко, В. Н. Баумер // Вісник Донецького національного університету. Серія А: Природничі науки, 2009. – Вип. 2. – С. 400-406.

Надійшла до редколегії 17.11.2010

УДК 658.26:665.63:338.45

Л. М. УЛЬЄВ, Л. О. МЕЛЬНИКОВСЬКА

Харківський національний технічний університет «ХПІ»

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ І ЗНИЖЕННЯ КІЛЬКОСТІ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ УСТАНОВКИ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ НАФТИ

Проведена екстракція потокових даних установки АВТ А12/2, змодельована схема первинної переробки нафти за допомогою програми HYSYS, що дозволило отримати більш точні дані для розрахунків. Визначено енергозберігаючий потенціал установки АВТ А12/2 без вакуумного блоку і потенціал зниження кількості шкідливих викидів до атмосфери.

Ключові слова: первинна переробка, нафта, вакуумний блок, система потоків, теплообмін, пінч-аналіз, складові криві, утиліти, енергозберігаючий потенціал

Ульєв Л. М., Мельниковская Л. О.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И СНИЖЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ УСТАНОВКИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

Проведена екстракція потокових даних установки, смоделирована схема переработки нефти с помощью программы HYSYS, что позволило получить более точные данные для расчетов. Определен энергозберігаючий потенціал установки АВТ А12/2 без вакуумного блока и потенціал снижения количества вредных выбросов в атмосферу.

Ключевые слова: первичная переработка, нефть, вакуумный блок, система потоків, теплообмен, пінч-анализ, составные кривые, утилиты, энергозберігаючий потенціал

Yljev L., Melnikovska L.

ENERGY SAVING POTENTIAL AND HARMFUL EXTRASS AMOUNT DECLINES OF THE PRIMARY PROCESSING OF OIL

Extraction of stream information of setting was conducted, the chart of processing of oil is modeled by the program HYSYS, that allowed to get more exact information for calculations. Energy saving potential of setting of AVT A12/2 without a vacuum block and declines of amount of harmful extrass potential, was certain.

Key words: primary processing, oil, vacuum block, system flow, heat exchange, pinch-planning, composite curves, utilities, energy expenses potential