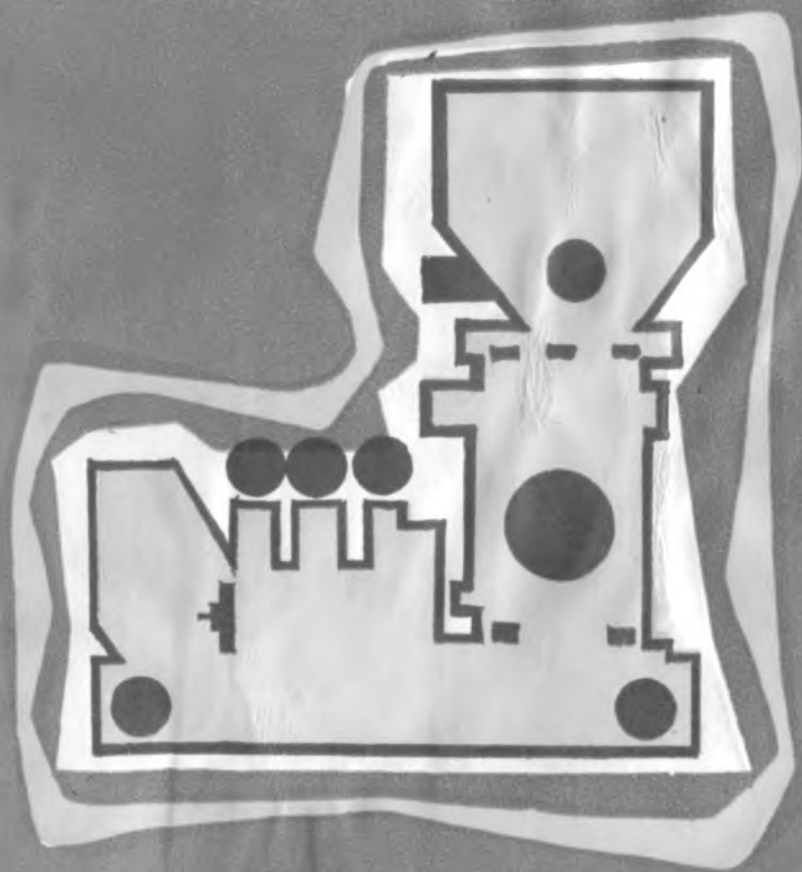


664.1
465

И.О.АНДРИАНОВ
А.П.ПАРХОДЬКО В.Д.СКЛЯРЕНКО

РЕМОНТ МОДЕРНИЗАЦИЯ И НАЛАДКА ДИФФУЗИОННЫХ УСТАНОВОК



И. О. АНДРИАНОВ,
А. П. ПАРХОДЬКО, В. Д. СКЛЯРЕНКО

РЕМОНТ, МОДЕРНИЗАЦИЯ И НАЛАДКА ДИФФУЗИОННЫХ УСТАНОВОК

1976

Москва
«ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»
1979



Ремонт, модернизация и наладка диффузионных установок.

Андрианов И. О., Парходько А. П., Скляренко В. Д., 1979.

В технологической схеме свеклосахарного производства диффузионно-прессовый способ извлечения сахара из свеклы занимает одно из важнейших мест, а аппаратурное оформление его довольно разнообразно и сложно.

Оборудование диффузионного отделения — диффузоры, ошпариватели, жомовые прессы и т. д. — оснащается сложными приборами контроля и управления и представляет собой звенья непрерывного технологического процесса. Перед персоналом, обслуживающим это оборудование, ставится задача обеспечения высокопроизводительной и ритмичной его работы.

В системе мер, обеспечивающих бесперебойную и высокопроизводительную работу оборудования, первостепенное значение имеют высококачественная подготовка его к эксплуатации и грамотное использование в производственный период.

Высококачественная подготовка оборудования — это прежде всего надежно и тщательно проведенная ревизия вновь смонтированного оборудования, а затем такой же. Аппаратурный ремонт после производственного периода. Этим вопросам посвящена настоящая книга.

В книге описан опыт новаторов промышленности, осуществивших большое число конструктивных улучшений и изменений. Использование этого опыта модернизации оборудования позволит значительно улучшить эксплуатацию машин и аппаратов, повысить их надежность.

Сложность аппаратурного оформления и нестабильность факторов, влияющих на протекание технологических процессов в диффузионной установке, настоятельно требуют постоянной наладки работы оборудования в процессе производства. Для осуществления ее нужно грамотно судить о состоянии процессов и знать способы устранения недостатков. Этим вопросам также уделено достаточное внимание в книге.

Таблиц 4. Иллюстраций 30. Список литературы — 7 названий.

Рецензент Б. Г. Колесник (Главсахар МПП СССР)

ПРЕДИСЛОВИЕ

Важнейшей задачей развития социалистической экономики на современном этапе является резкое повышение эффективности общественного производства. В отчетном докладе ЦК КПСС XXV съезду партии Л. И. Брежнев указывал: «Для того, чтобы успешно решать многообразные экономические и социальные задачи, стоящие перед страной, нет другого пути, кроме быстрого роста производительности труда, резкого повышения эффективности всего общественного производства»¹.

В десятой пятилетке ответственные задачи стоят перед работниками сахарной промышленности. В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 31 мая 1976 г. «О мерах по дальнейшему увеличению производства и закупок сахарной свеклы и выработки сахара в 1976—1980 гг.» определено, что сахарная промышленность на конец пятилетки должна выработать сахара из свеклы 11,2 млн. т. Причем такая выработка должна быть достигнута в основном на действующих предприятиях за счет их реконструкции, роста производительности труда и улучшения использования техники.

Нужно быстрее осуществлять техническое перевооружение сахарных заводов и добиваться повышения эффективности использования основных фондов.

В докладе на XXV съезде КПСС А. Н. Косыгин указывал: «Главное теперь — осуществить решительный поворот к более эффективному использованию созданного в нашей стране мощного производственно-технического потенциала для увеличения национального дохода, производства конечного продукта, идущего непосредственно для удовлетворения потребностей населения и народного хозяйства»². Это, в частности, обязывает направить максимум усилий на вскрытие резервов для улучшения эксплуатации машин и аппаратов, на изучение и распространение передового опыта, на научную организацию труда на каждом рабочем месте.

Если в 1975 г. на предприятиях сахарной промышленности Украины коэффициент использования существующей технической мощности составил 86%, то к концу десятой пятилетки он

¹ Материалы XXV съезда КПСС. М., 1976, с. 43.

² Материалы XXV съезда КПСС. М., 1976, с. 120.

должен достигнуть 93%. Это означает, что нужно добиться более грамотной эксплуатации оборудования, что требует значительного улучшения качества ремонта оборудования, повышения уровня технической подготовки эксплуатационного персонала, внедрения передовых методов наладки машин и аппаратов.

Для достижения высоких качественных показателей работы оборудования диффузионного отделения — диффузионных аппаратов, жомовых прессов, ошпаривателей, вспомогательного оборудования — особое значение имеет научная организация труда на ремонтных работах. Тут закладываются основы безаварийной, высокопроизводительной работы всех машин и аппаратов, достигается удлинение сроков работы оборудования, вскрываются резервы экономии труда.

В отечественной сахарной промышленности эксплуатируется более 400 диффузионных установок непрерывного действия. Основное оборудование этих установок — диффузоры различных типов, имеющих разную производительность.

Наиболее распространены диффузоры колонного и наклонного типов, имеются также ротационные и некоторые другие.

В диффузионную установку кроме диффузора входят ошпариватели и предошпариватели у ротационных и колонных аппаратов, где осуществляется первая ступень извлечения сахара. Сюда относятся также жомоотжимные прессы, отделители мезги, соковые сборники, а также транспортирующие машины — насосы и транспортеры.

В диффузионном отделении имеется значительное количество коммуникационных трубопроводов и другое вспомогательное оборудование.

Монтаж оборудования диффузионных установок выполняется обычно специализированными монтажными организациями по проектам, разрабатываемым отраслевыми проектными институтами. Наладкой же работы диффузионных установок в процессе эксплуатации, а также подготовкой их в межсезонный период приходится заниматься почти исключительно инженерно-техническим работникам, наладчикам, операторам и ремонтникам сахарных заводов.

Для квалифицированного решения вопросов ремонта оборудования в межсезонный период, оперативного устранения неполадок в работе во время его эксплуатации, а также наладки процесса при разных параметрах основных и второстепенных величин, влияющих на протекание процесса, необходимо иметь справочное руководство.

Нужно сделать достоянием всех работников сахарной промышленности передовые методы труда и опыт новаторов, работающих на Саливонковском, Лохвицком, Пальмирском, Гайсинском, 2-м им. Петровского и других сахарных заводах, обобщить достижения рационализаторов многих предприятий про-

мышленности, внесших значительные изменения в конструкцию машин и аппаратов, в методы их ремонта и наладки.

Настоящая книга написана авторами на основе собственного опыта, а также опыта новаторов промышленности и специализированных организаций с целью некоторого облегчения решения вопросов ремонта и эксплуатационной наладки персоналом сахарных заводов.

Используемые промышленностью разные типы диффузионных аппаратов имеют свои особенности, преимущества и недостатки.

Так, наиболее распространенные колонные диффузионные аппараты занимают сравнительно небольшую производственную площадь, объем их достаточно полно заполняется соко-стружечной смесью, они довольно просты в эксплуатации и ремонте, сравнительно мало подвергаются коррозии. К числу недостатков следует отнести значительное перемешивание и измельчение стружки, недостаточную откачку сока на производство.

Наклонные диффузионные аппараты менее металлоемки, но требуют большой производственной площади. Они потребляют небольшую мощность, достаточно просты по конструкции, работают с низкими потерями сахара. Но аппарат подвержен большому коррозионному и абразивному износу, чувствителен к качеству стружки, допускает смешение сока разной концентрации, быстрое измельчение стружки.

Ротационные диффузионные аппараты очень металлоемки, требуют большой производственной площади, внутренняя часть аппарата заполнена соко-стружечной смесью всего на 30—40%. Они нетребовательны к качеству стружки, в них отсутствует ее перемешивание и измельчение. Однако эти диффузоры сильно подвержены коррозии и весьма трудоемки в ремонте.

При рассмотрении вопросов ремонта, модернизации и наладки диффузионных установок авторы воспользовались тем, что вне зависимости от конструкции многие их узлы и детали сходны. Поэтому материал в книге сгруппирован по отдельным узлам оборудования различных типов: корпуса диффузионных аппаратов, трубовалы, ситовые устройства, транспортная система, вспомогательное оборудование, а также редукторы, подшипники, арматура, трубопроводы.

Книга рассчитана на специалистов сахарных заводов, занимающихся ремонтом и эксплуатационной наладкой оборудования диффузионных установок, она будет полезна студентам техникумов и институтов, изучающих эти вопросы.

Так как подобная книга публикуется впервые, авторы будут очень признательны всем, кто выскажет свои замечания и пожелания по ее содержанию.

КОРПУСА ДИФфуЗИОННЫХ АППАРАТОВ

При всем конструктивном и типовом разнообразии диффузионных установок, эксплуатируемых на сахарных заводах Советского Союза, все они характеризуются обязательным наличием корпуса диффузионного аппарата, или, как его часто называют, диффузора.

В колонных диффузионных установках диффузоры могут быть одинарные (как у аппаратов КДА-15, КДА-20-66, КДА-30-66, БМА и др.) и двойные (как у аппаратов типа I или ДАГ). Диффузор аппаратов КДА состоит из 6—7 вертикально расположенных цилиндрических царг диаметром от 4000 до 5000 мм и общей высотой до 14 000 мм, соединяющихся между собой на фланцах. В нижней части корпуса установлено сито для отбора сока. Корпус металлическими лапами опирается на специальную конструкцию — постамент.

Наклонные диффузионные аппараты имеют 1 или 2 транспортирующих шнека. Корпус этих аппаратов устанавливается на металлической конструкции наклонно под углом 8—11°. Корпус двухшнековых аппаратов (С-17, А-1-ПДС, ДДС) состоит из 6—7 корытообразных секций, имеющих в поперечном сечении вид двух полуцилиндров. На нижней торцевой крышке установлено фильтрующее сито. Секции собираются по центрирующим поясам и устанавливаются на постаменте. Постамент, сваренный в виде П-образных опор из металлоконструкций, опирается на бетонный фундамент.

Ротационные диффузионные аппараты могут быть однозаходными (например, РДА-56, РДА-57) и двухзаходными (РДА-58). Корпус такого аппарата представляет собой вращающийся цилиндрический барабан диаметром 5000, длиной около 25 000 мм. К внутренним стенкам корпуса приварена винтовая поверхность с перегородками. Корпус через 2 бандаж опирается на ролики, установленные на двух мощных бетонных постаментах. Постаменты располагаются на железобетонном фундаменте.

Корпуса диффузоров изготавливаются из листовой полуспойной стали толщиной 14—16 мм. Защитных антикоррозионных покрытий диффузионные аппараты (за исключением аппарата А-1-ПДС) не имеют. Однако опыт показывает, что при соблюдении оптимальных условий эксплуатации, предотвраща-

ющих интенсивное разрушение металла, корпуса диффузоров изнашиваются лишь на 0,3—0,5 мм в год при длительности сезона производства 120 сут. Необходимо только осуществлять постоянный контроль за состоянием установки в целом, а также отдельных узлов, наиболее подверженных износу, и своевременно проводить ремонтные работы.

В сезон переработки свеклы корпуса диффузоров подвергаются в основном двум видам коррозии: электрохимической — в результате воздействия компонентов соко-стружечной смеси, и абразивной — от трения стружки, а также тех механических примесей, которые находятся в соке.

Наибольшие величины электрохимической коррозии стенок корпусов диффузоров наблюдаются на участках изменения кислотности соко-стружечной смеси (в ротационном аппарате — между 6-й и 23-й камерами), на линии раздела соко-стружечной смеси и воздуха, в местах подвода возвратной жомпрессовой и питательной сульфитированной воды (величина электрохимической коррозии особенно возрастает при использовании излишне сульфитированной питательной воды, при неоправданном увеличении добавок в соко-стружечную смесь различных химических реагентов для интенсификации технологического процесса), а также в местах контактирования различных металлов (например, в местах крепления к стальному корпусу латунных фильтровальных сит). Усилению коррозии способствует переработка некондиционной свеклы, особенно при длительном производственном сезоне, когда интенсивность износа стенок может увеличиться в 2—3 раза. Для снижения величины электрохимической коррозии необходимо прежде всего контролировать реакцию среды, не допуская ее переокисленности.

Абразивная коррозия наиболее вероятна у наклонных диффузоров — в нижней части корпуса, у ротационных — на стенках перегородок, у колонных — на ситах. Для снижения величины абразивной коррозии необходимо обеспечить качественную работу песколовушек и продувных линий на трубопроводах, чтобы свести до минимума содержание в соке абразивных частиц.

В межпроизводственный период стенки корпусов диффузоров подвергаются атмосферной коррозии. Этот процесс идет со значительной интенсивностью во влажной среде и при наличии следов кислот. Поэтому сразу же после окончания сезона переработки свеклы нужно обеспечить полное и быстрое опорожнение диффузоров от производственных остатков, а затем произвести интенсивную промывку корпуса горячей водой, подщелоченной содой или известью, в течение 10—12 ч. Промывку рекомендуется проводить при вращении транспортной системы колонных и шнековых диффузионных аппаратов и при вращении корпуса ротационного аппарата.

Аппараты после промывки высушивают. Для обеспечения более быстрого высушивания внутреннего пространства корпуса

открывают люки, лазы, смотровые окна. Применяют не только естественную, но и принудительную вентиляцию, подавая внутрь диффузора горячий воздух от электрокалориферов. В шнековых диффузорах включают обогрев камер.

После высушивания немедленно осматривают все детали и узлы внутри корпуса диффузора с целью выявления крупных износов или дефектов, устранение которых может потребовать размещения заказов на специализированных ремонтных заводах. Такой осмотр производится главным механиком завода совместно с бригадиром диффузионного отделения. Результаты осмотра оформляются соответствующим актом.

Если серьезных дефектов не обнаружено, следует принять простейшие меры защиты корпуса от коррозии перед консервацией диффузора на межсезонный период. Для этого внутренние поверхности корпуса очищают проволочными щетками, скребками, а затем окрашивают свинцовым или масляным суриком, покрывают олифой, раствором нитрита натрия или известкового молока (о специальных способах защиты от коррозии см. в разделе «Защитные покрытия»).

В корпус диффузора для предотвращения влагообразования рекомендуется устанавливать противни с кусками негашеной извести.

В период ремонта в диффузоре колонного типа следует сначала осмотреть нижние царги, где наиболее вероятен износ, проверить плотность соединения царг между собой, подтянуть болты, соединяющие фланцы царг. Проверить состояние корпуса у окон для выгрузки жомы (сегментные жомосниматели подвержены интенсивному износу) и в местах подвода питательной и жомопрессовой воды (2 верхние царги), места прохода поворотных контрлопастей через стенку корпуса (место прохода должно быть герметичным), аспиратор пара.

В ремонтный период следует внимательно проверить цилиндричность царг корпуса и их соосность с трубовалом. Цилиндричность проверяется штихмассом, устанавливаемым между внутренней стенкой корпуса и наружной поверхностью трубовала. Допустимое отклонение по радиусу 4 мм. Проверется также вертикальность установки корпуса на опорном постаменте.

Постамент колонного диффузионного аппарата, изготавливаемый из двутавров и швеллеров, осматривается ежегодно, при этом особое внимание обращается на места соединения деталей между собой, а также на опорах. В ремонтный период они очищаются от производственных остатков и тщательно окрашиваются масляной краской.

Рекомендуется проверить вертикальность установки корпуса на постаменте по отвесу, а также проверить точность монтажа постаментов на основании.

У наклонных шнековых диффузионных аппаратов в период ремонта проверяют прежде всего корпуса по линии контакта соко-стружечной смеси с воздухом, а также места у стенки, где смонтированы жомочерпательное колесо и шнеки жомоудаления. Если прочность этих участков понизилась (определяется простукиванием молотком массой до 1,5 кг и последующим сверлением контрольных отверстий для установления точной толщины стенки), дефектный металл вырезают и заменяют новым. Применяется только сварка встык. Старшим инженерно-техническим персоналом должны быть осмотрены все электро-сварные швы деталей корпуса.

Ежегодно проверяют пространственное положение опор шнековых валов, так как при нарушении правильного положения в результате потери корпусом жесткости (при износе стенок) может произойти их заклинивание.

При обнаружении деформации корпуса его форму восстанавливают правкой гидравлическими домкратами, устанавливаемыми на специальные подкладки. При этом проверяют угол наклона и горизонтальность установки корпуса с помощью нивелира и гидравлического уровня. Правку корпуса продолжают до тех пор, пока проушины не будут равномерно, без дополнительного нажима, опираться на все опоры. Между проушинами и опорами устанавливают прокладки, регулирующие положение проушин.

У наклонных диффузионных аппаратов (в частности, С-17) через 8—10 лет эксплуатации стенки корпусов значительно изнашиваются, и встает вопрос о частичной замене их секций. Такие секции (в виде полусекций) изготавливает по ремонтным заказам Болоховский машиностроительный завод. При замене секций предварительно изготавливают специальную металлоконструкцию под участком, где заменяется секция. Внутри корпуса, перекрывая изношенный участок, приваривают несколько металлических стяжек, чтобы обеспечить жесткость корпуса диффузора при демонтаже одной из секций. Затем, применяя газовую резку, снимают изношенную секцию, расчищают стыки; автокраном подают полусекции на место соединения, выставляют их по монтажным кромкам и сваривают. Сначала производится прихватка отдельных участков стыка полужелобов от середины к краям в обе стороны, а потом окончательная сварка. Сваренная секция выставляется по центрирующим поясам к примыкающим секциям корпуса с максимальной точностью, чтобы избежать длительной правки после окончания замены.

В ремонтный период контролируется также состояние накладок из полосовой стали, приваренных по дну корпуса диффузионного аппарата для затормаживания стружки внутри корпуса от проворачивания вместе с транспортирующими шнеками. Изношенные полосы заменяют.

При ремонте корпуса следует обратить внимание на состояние изоляционного покрытия и, в частности, металлической обшивки (наружного покрытия изоляционного слоя).

После выполнения работ по ремонту корпуса диффузионного аппарата необходимо проверить его на герметичность. Для этого внутренний объем диффузора заполняется водой до максимального уровня (чтобы вода не выливалась через люки). На шнеках делается отметка этого уровня, и диффузор оставляют с водой. Через 3—4 ч проверяют уровень воды в диффузоре — снижение не должно быть больше нескольких миллиметров. При значительном снижении следует проверить плотность сальников, а также стенки аппарата на отсутствие трещин, неплотностей стыков и швов.

Корпуса ротационных диффузионных аппаратов подвергаются наибольшему износу на участке между 6-й и 23-й камерами, поэтому основное внимание должно уделяться этой зоне. При обнаружении дефектного участка производят сверление контрольного отверстия и точный замер толщины металла. Участки толщиной 6 мм (минимально допустимая толщина стенки корпуса) и менее должны быть укреплены. Предпочтительный способ укрепления — замена участка, в крайнем случае допускается приварка накладок.

Если обнаружена деформация оболочки корпуса ротационного диффузора свыше 5 мм по диаметру, то корпус выравнивают изнутри гидравлическими домкратами, а затем на деформированном участке его усиливают, приваривая снаружи накладки из листовой стали.

Тщательно проверяют стыковые швы между царгами. При обнаружении некачественного шва его расчищают до основного металла и сваривают вновь.

Особое внимание при осмотре и ремонте ротационных диффузоров необходимо уделять роликовым опорам, на которые аппарат опирается двумя бандажами (каждый бандаж — на 2 роликовые опоры).

Роликовая опора состоит из двух роликов, закрепленных шарнирно на оси. В каждом ролике имеется по 2 роликоподшипника № 3652.

Чтобы осмотреть и отремонтировать роликовую опору, выкатывают ролики (масса каждого ролика около 800 кг) из-под бандажа. Для этого гидравлическим домкратом ГД-200 поднимают корпус диффузора на 200—250 мм, освобождая роликовую опору. Поднятый диффузор закрепляют в нескольких точках для предотвращения его самопроизвольного проворачивания.

Инженер А. Г. Демченко изготовил приспособление, облегчающее извлечение роликов и ускоряющее их установку на место.

Приспособление (рис. 1) представляет собой рычаг из полосовой стали, трубы или швеллера. Рычаг имеет вильчатый за-

хват, который накладывается на ось роликовой опоры, разворачивается и выводит снимаемый ролик из-под диффузора.

Ось ролика проверяется на отсутствие трещин в галтелях и других признаков износа.

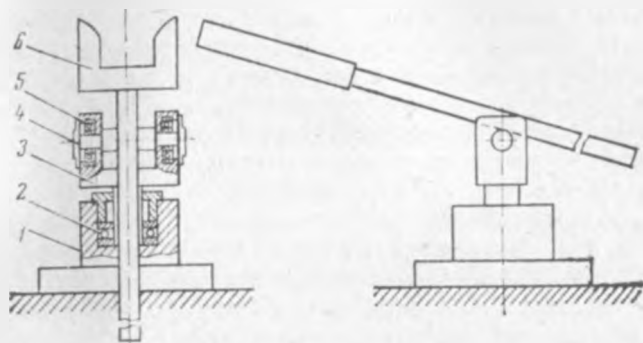


Рис. 1. Приспособление для съема роликов:

1 — подставка стальная; 2 — упорный шарикоподшипник; 3 — кронштейн поворотный; 4 — опорная ось; 5 — радиальный шарикоподшипник; 6 — рычаг захват.

Половину роликов ежегодно разбирают полностью, остальные осматривают только снаружи на отсутствие внешних деформаций. Проверяют целость верхнего слоя металла ролика, по которому катится бандаж, при необходимости поверхность контакта шлифуют. Изношенные и дефектные роликоподшипники заменяют. Затем роликовые опоры устанавливают на место, контролируя параллельность осей роликов и барабана. Радиальное биение ролика допускается не более 1,5 мм, осевой разбег не должен превышать 4 мм.

Упорные ролики, предотвращающие смещение диффузора в осевом направлении, также подлежат осмотру. Если поверхность контакта ролика с бандажем начинает шелушиться, снимается, такой ролик заменяют. Рекомендуется ежегодно протачивать и шлифовать коническую поверхность ролика.

Подшипники № 3620 и 3624 упорного ролика, испытывающие значительные нагрузки, также внимательно осматривают и при необходимости заменяют.

Болты, крепящие упорные ролики к конструкции, даже без видимых дефектов заменяют через 3—4 производственных сезона.

Диффузор должен быть установлен строго горизонтально и опираться на все ролики, т. е. все ролики за полный оборот диффузора должны повернуться. Неработающий упорный ролик свидетельствует о том, что диффузор имеет отклонение от горизонтали в сторону вращающегося ролика. Горизонтальность проверяется гидравлическим уровнем. Для этого на двух шта-

тивах закрепляют штихмассы с таким расчетом, чтобы стрелки были в самых нижних точках банджа. К ним прикрепляют шланг гидравлического уровня и по нему выверяют установку. Регулировку положения диффузора производят натяжными болтами парных роликов.

В головной части аппарата осевой зазор между вращающейся ситчатой головкой и кожухом должен быть 100—120 мм, в верхней части зазор по радиусу должен составлять 100 мм. Осевые зазоры регулируются передвижением упорных роликов и банджа. Зазор между неподвижной решеткой головной части и вращающимся вместе с диффузором воротником должен быть не более 3 мм. Это достигается соосной установкой обеих деталей.

Большое внимание следует уделять состоянию болтов М52×270, которыми крепятся банджи к корпусу. Болты работают в условиях знакопеременной нагрузки и довольно быстро выходят из строя. При осмотре всех 128 болтов следует обращать внимание на посадку их в гнезда: бандажные болты должны входить в отверстия плотно, зазор — не более 0,3 мм.

Болты вытянутые, разорванные или с нарушенной резьбой должны быть заменены новыми, изготовленными из стали Ст. 45 или из легированной стали. В болтах тщательно осматривают место перехода от цилиндрической части к головке и галтель выхода резьбы.

В металле корпуса вокруг отверстий под болты возможно появление лучевых микротрещин, поэтому эти места следует осмотреть через лупу. Подбандажные листы с наличием трещин

в отверстиях должны быть заменены новыми из листовой стали Ст. 10 толщиной 25 мм.

Для продления срока службы бандажных болтов рекомендуется дополнительная защита головки от коррозии путем герметизации болтового соединения с внутренней стороны корпуса. Головку 1 (рис. 2) закладывают в стакан 2 из грубой диаметром 125 мм, привариваемый к внутренней поверхности корпуса 3. Это предотвращает проникновение сока в болтовое соединение.

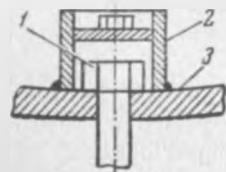


Рис. 2. Герметизация болтов.

Установку болтов, крепящих банджи и зубчатый венец, затягивание гаек ремонтная бригада должна вести под наблюдением ответственного инженерно-технического работника. Затягивание ведется ключом с наставкой трубы до 1 м.

Проверяют состояние и установку бандажей — не должно быть шелушения и выкрашивания поверхностей, контактирующих с упорными роликами. По индикатору выверяют величину эллиптичности бандажей (максимально допустимая величина 4 м), а также торцевое биение бандажей (не должно быть бо-

лее 2 мм). Если получаемые величины превышают допуски, бандажи протачивают по месту с помощью переносного приспособления.

СИТА

Сита диффузионных аппаратов являются разделительной поверхностью между соко-стружечной смесью и соком. От их конструкции и степени регенерации зависят технологические показатели работы аппарата.

В практике встречаются сита штампованные, фрезерованные, сверленные и навитые, изготовленные из стали углеродистой, нержавеющей и латуни. Сита из нержавеющей стали и латуни более коррозионно устойчивы. Однако сита из обыкновенной углеродистой стали проще в ремонте, так как их можно закреплять приваркой обычными электродами.

Штампованные сита из углеродистой стали с квадратными и продолговатыми отверстиями применяются в диффузионных ротационных аппаратах. Такие сита обладают повышенной регенерирующей способностью, но недостаточной жесткостью и прочностью.

Навитые сита из нержавеющей стали изготавливаются из проволоки колосникового сечения из стали 1Х18Н9Т и применяются в остальных типах диффузионных аппаратов и в ошпаривателях.

В последнее время находят все более широкое применение латунные сита. Они выполняются сверленными с отверстиями 2,5—3 мм или пробивными с коническими отверстиями 2,5×3,5 мм. Отверстия сит должны быть раззенкованы.

Фрезерованные щелевые сита с размером щелей 0,9—1,0 мм применяются в наклонных диффузионных аппаратах.

В некоторых деталях диффузионных аппаратов делают дополнительные ситчатые поверхности сверлением отверстий в элементах самих деталей (в контролпастях для барометрической и жомопрессовой воды колонных диффузоров, в камерах ротационных диффузоров и др.). Размеры отверстий до 5 мм.

В колонных диффузорах главным узлом фильтрационной системы является основное горизонтальное сито. Оно состоит из 10 отдельных секций навитых проволочных сит. Щели размером 1,9—2,0 мм расширяются по потоку сока до 2,8—3,0 мм. Проволока трапециевидного сечения должна иметь вершины с острыми углами. Однако очень часто углы получаются не острыми, а закругленные с радиусом 2—4 мм. В поперечном сечении такого сита со стороны входа сока образуется клиновое отверстие, забивающееся стружкой. Для устранения этого явления необходимо наружную поверхность ситовых секций шлифовать до получения острых вершин углов трапеции. Шлифовку выполняет гребенковский завод «Сахпроммеханизация». Ее можно

сделать и на сахарном заводе, используя шлифовальный круг, надетый на шлифовальную головку, однако в этом случае качество шлифовки будет ниже.

Для увеличения поверхности фильтрующих сит можно рекомендовать устройство дополнительных вертикальных ситовых поясов в нижней части корпуса диффузора. Такая поверхность (в колонных диффузионных аппаратах на Андрушевском, Рыжавском, Ольховецком сахарных заводах она составляет 5,5—6 м², на Цыбулевском, Саливонковском — до 10 м²) образуется монтажом кольца из латунных сит 5 (рис. 3) между 1-м и 2-м рядами контрлопастей. Кольцо крепится к двум угольникам $\angle 55 \times 55$, приваренным к 1-й и 2-й царгам корпуса диффузора 6, и образует кольцевое пространство, из которого сок по штуцерам 4 отводится в коллектор 2.

Испытания такой дополнительной фильтрационной поверхности на Андрушевском заводе показали, что она работает только при условии самостоятельного выхода сока из коллектора на ошпариватель.

Второй дополнительной фильтрующей поверхностью у колонных диффузионных аппаратов являются ситчатые контрлопасти 3. Эти контрлопасти (всего 5 шт.), установленные в 1-м ряду, представляют собой детали треугольного сечения с фланцами, вставляемые в отверстия корпуса диффузора. Сок от контрлопастей отводится в коллектор 1.

Сита выполнены из листовой стали толщиной 8 мм с отверстиями диаметром 3 мм, раззенкованными на конус до 4 мм. Сита одновременно являются и несущей частью контрлопастей, так как лопасть каркаса не имеет.

При ремонте аппарата тщательно осматривают контрлопасти и их крепление к корпусу, так как из-за недостаточно прочной приварки сит к фланцу, а также из-за ослабления крепления фланца к корпусу наблюдаются провисание и зацепление контрлопастей, вызывающие аварии.

Рекомендуется модернизация контрлопастей по каркасному типу, испытанному на Саливонковском сахарном заводе. Эти контрлопасти имеют жесткий каркас, приваренный к фланцу. Каркас образует в поперечном сечении треугольник, к его трем плоскостям винтами прикрепляются ситчатые элементы из латуни толщиной 3 мм с коническими отверстиями (меньший диаметр конуса — 3 мм).

Такие ситчатые контрлопасти с площадью фильтрации 6,7 м², живым сечением 22% работают успешнее, чем типовые, изготавливаемые Болоховским машиностроительным заводом. Испытания на Андрушевском сахарном заводе показали, что эти контрлопасти работают лучше, если коллектор сокоотводящей коммуникации имеет самостоятельный выход на ошпариватель. В этом случае из контрлопастей получают до 70 м³ сока в час.

Контур из ситчатых контролопастей должен обязательно иметь самостоятельный расходомер, чтобы обслуживающий персонал мог объективно оценивать их работу. Желателен переход на бесфланцевую конструкцию контролопастей, что увеличит их прочность.

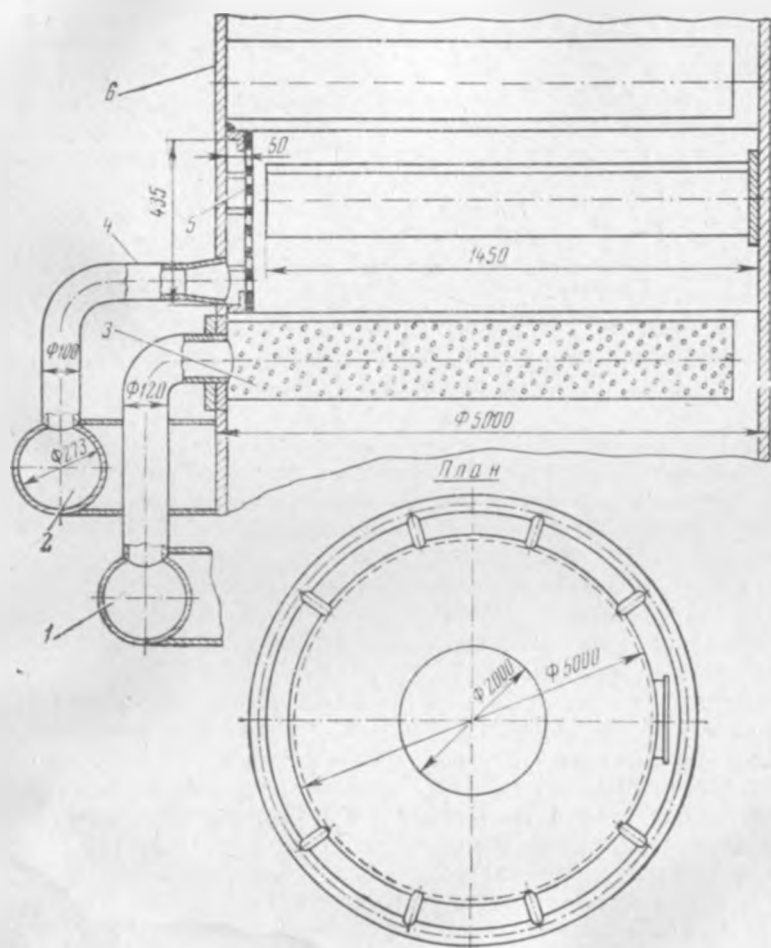


Рис. 3. Устройство для дополнительного отбора сока из диффузора КДА-30-66.

Для увеличения количества отбираемого на колонных диффузионных аппаратах сока Смелянским СКБ НПО «Сахар» разработана оригинальная конструкция фильтрующей приставки. Эта приставка устанавливается на трубопроводе подачи соко-стружечной смеси. Приставка (рис. 4) представляет собой цилиндрическое сито диаметром 500 и длиной 1000 мм, укреп-

ленное в сварном корпусе. Внутри сита вращается шнек — очиститель фильтрующей поверхности. Частота вращения шнека 18 об/мин. Соко-стружечная смесь поступает внутрь ситчатого цилиндра, количество отбираемого сока регулируется вентилем.

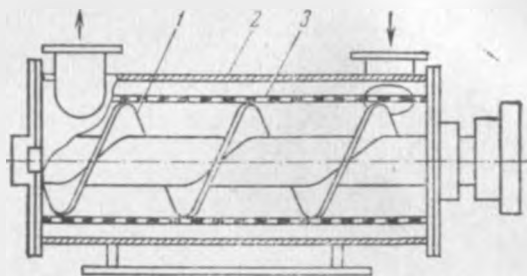


Рис. 4. Приставка фильтрующая:
1 — шнек-очиститель; 2 — корпус; 3 — сито цилиндрическое.

Поверхность фильтрации ситчатого цилиндра $1,3 \text{ м}^2$ при живом сечении 11% образована латунным штампованным ситом с отверстиями диаметром 3 мм, раззенкованными наружу.

Такая приставка может быть смонтирована в удобном для работы месте. Наличие шнека в ее конструкции способствует сохранению транспортной способности соко-стружечной смеси, так как шнек создает дополнительный напор в нагнетательном трубопроводе. Приставка позволяет отбирать дополнительно до 200% сока к массе свеклы.

Опыт эксплуатации диффузионных установок типа КДА показывает, что одной из причин затруднительной откачки сока является прилипание стружки к ситам. Это прилипание может появиться в тот момент, когда в слое соко-стружечной смеси над ситом в результате отсасывания сока насосом теряется оптимальное соотношение твердой и жидкой фаз. Стружка как бы обезвоживается и запрессовывает отверстия сита.

Для предотвращения этого явления нужно обеспечить постоянный уровень сока над горизонтальным ситом в слое высотой около 1000 мм. Новаторы Ольховатского сахарного завода подняли верхнюю точку всасывающей коммуникации насоса соко-стружечной смеси на такую высоту, чтобы создать гидрозатвор.

В заводской схеме Болоховского машиностроительного завода этот гидрозатвор оканчивается на уровне горизонтального сита, что сводит на нет его значение для поддержания постоянного уровня смеси над ситом. При такой переделке нужно из верхней точки гидрозатвора обязательно вывести оттяжку трубой диаметром 80—100 мм в загрузочную шахту ошпаривателя стружки.

Для регенерации фильтрующих сит колонного диффузора предусмотрены различные приспособления. Так, для очистки основного горизонтального сита (площадь $9,4 \text{ м}^2$, живое сечение 42% в аппарате КДА-20-66) имеются специальные ножи, закрепленные на двух ситчатых контролпастях (площадь $6,7 \text{ м}^2$, живое сечение 22%) и на стружкораспределителе, которые вращаются вместе с трубовалом диффузора.

При переработке свеклы пониженного качества иногда приходится продувать сита, не считаясь с уровнем в ошпаривателе, так как при забивании сит отбор сока резко снижается и работа диффузионного аппарата может совсем прекратиться.

На Чупаховском сахарном заводе для регенерации горизонтального сита аппарата КДА-25-59 смонтирована схема автоматической продувки (рис. 5), в которой при достижении верхнего предела перепада давления над ситом и под ним срабатывает мембранный сигнализатор, и клапан на трубопроводе башенного сока закрывается. Прекращается отсасывание сока через сито, и поверхность фильтрации регенерируется за счет повышения уровня сока над ситом.

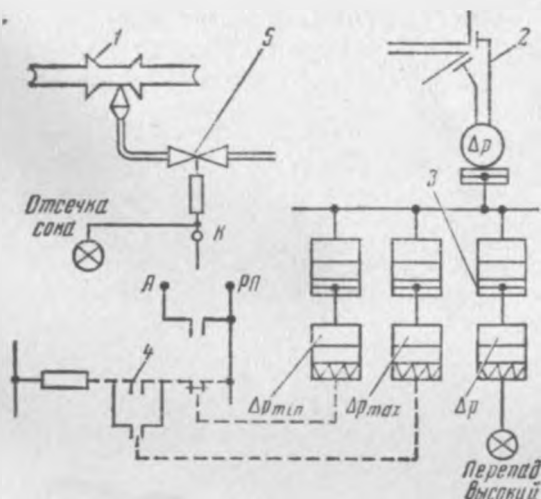


Рис. 5. Схема автоматической продувки ситового пояса колонного диффузионного аппарата:

1 — клапан отсеки башенного сока; 2 — датчик перепада давления; 3 — пневмореле; 4 — промежуточное реле; 5 — электропневматический клапан.

Эта система заблокирована с уровнем в мешалке ошпаривателя так, что при понижении уровня в мешалке ниже заданного откачка прекращается.

В измененной схеме применены 2 мембранных сигнализатора на верхнее и нижнее значение предельного перепада, не связан-

ные с ошпаривателем. Когда срабатывает мембранный сигнализатор максимального перепада, включается реле, которое обеспечивает подачу воздуха и регулирование откачки. Это реле самоблокируется через контакты сигнализатора минимального перепада, и клапан остается закрытым. После продувки перепад уменьшается и при достижении заданного минимума реле обесточивается, клапан открывается и откачка потока прекращается. Предусмотрена настройка минимального и максимального значений перепадов. Система может работать как в ручном, так и в автоматическом режимах.

Регенерация сит дополнительных кольцевых ситовых поясов производится ситоочистителями — плоскими щетками из капрона или резины, укрепленными на одной или двух лопастях диффузора и прижимаемыми к ситу спиральными пружинами. Щетки довольно быстро изнашиваются и подлежат замене.

Для регенерации ситчатых контрлопастей применяют способ противоточной продувки диффузионным соком или ретурным паром. Для этого к каждой контрлопасти подводят трубопровод (диаметром не менее 75 мм) с вентилем и продувают контрлопасти поочередно.

В ремонтный период проверяют состояние всех фильтрующих ситовых поверхностей. Поверхности должны быть ровными, без вмятин и выступов (допускается отклонение $\pm 1,5$ мм).

В секциях горизонтального сита проверяют состояние проволоки. Если обнаруживают разрывы, их заваривают. Если износ проволоки больше 30%, устанавливают новую секцию. Если в секции имеются выступы и вмятины, превышающие допустимую величину, секцию извлекают и выравнивают в нагретом состоянии.

При укладке на место секции стыкуются боковыми сторонами рамки. Стороны эти опиляют и попарно припасовывают, чтобы после укладки не образовались щели, а также не было выступающих по высоте секций. Поверхность всего горизонтального сита должна быть ровной, с отклонениями до 1,5—2,0 мм, иначе регенерация сит будет недостаточной. Уложенные секции следует маркировать, чтобы в дальнейшем укладывать их в той же последовательности.

Кольцевой зазор между внутренней поверхностью рамки ситчатой секции и трубовалом не должен превышать 3 мм во избежание попадания в зазор стружки. Ребра рамки должны быть хорошо пригнаны по пазам на каркасе нижней части аппарата.

Головки винтов, которыми крепятся рамки к каркасу, должны иметь не разработанные пазы для отворачивания отверткой и не выступать над поверхностью сит.

После проведения ремонтных работ необходимо проверить правильность монтажа сит: их конические отверстия должны

быть обращены к потоку соко-стружечной смеси меньшим диаметром.

Качество проведения ремонтных работ контролирует ответственный инженерно-технический работник.

Сито наклонных диффузионных аппаратов (например, С-17) состоит из элементов различной конфигурации, закрепляемых шурупами с потайной головкой на специальной рамной конструкции, изготовленной из стальной полосы 100×20 мм. Конструкцией сита предусмотрены 5 элементов прямоугольной формы и 6 — с одной криволинейной стороной, очерченной радиусом 1230 мм (рис. 6). Прямоугольные элементы набираются из сит со щелевыми отверстиями диаметром 2,5 мм. Сита с криволинейной стороной имеют круглые отверстия 3×5 мм. По сторонам сито ограничено двумя вертикальными стальными заглушками. Рационализаторы ряда заводов заменяют эти заглушки ситами со щелевыми отверстиями, что увеличивает фильтрационную поверхность аппарата.



Рис. 6. Конструкция модернизированных решеток и сит диффузионного аппарата С-17:

1 — заглушка; 2 — ситчатый элемент; 3 — корпус

Во время отсасывания сока из подситовой камеры, особенно при забивании сит пульпой, в ней создается вакуум, препятствующий отбору сока. Рекомендуется из верхней точки камеры делать оттяжку в атмосферу. Верхняя точка оттяжки должна быть выше корпуса диффузора на 1—1,5 м.

Для очистки ситовой поверхности диффузор оснащен двумя скребками жесткой конструкции с ножами из оловянистой бронзы. Ножи быстро истираются и перестают очищать сито. В результате отверстия забиваются стружкой и отбор сока резко ухудшается. Для улучшения прилегания ножей к ситу их иногда обшивают резиной.

Значительно удачнее рамная конструкция скребков, закрепляемая на валах аппарата. Рама состоит из основания и накладки, между которыми устанавливаются ситоочистительные ножи из набранных пластин транспортной ленты. Ножи плотно прижимаются к ситу торцевой пружиной с регулируемым натягом, которая обеспечивает прилегание ситоочистителя к ситу даже при наличии неровной поверхности. В качестве прижимных пружин применяют тракторные клапанные пружины с кронштейнами.

В целях увеличения отбора сока изготавливают дополнительную ситовую поверхность в виде ситчатых элементов (полукольцевая ситчатая камера), расположенных в нижней части корпуса по боковой образующей. Регенерация сит производится

шнеком диффузионного аппарата. Для отвода сока из дополнительной камеры в корпус вваривают 2 штуцера.

Для уменьшения вероятности прогиба ситчатых секторов торцевого сита рационализаторы ряда заводов устанавливают дополнительные опоры, а для крепления сит во избежание их обрывов во время работы аппарата — дополнительные болты.

В период ремонта особое внимание уделяют очистке, закреплению и выравниванию установленных на место сит. Следует тщательно проверить отсутствие трещин, вмятин, разрывов проволоки (у щелевых сит). Обязательно проверяют правильность установки штампованных сит с круглыми отверстиями — расширяющейся стороной они должны быть обращены в сторону движения сока.

В ротационном диффузоре (типичным представителем является двухзаходный ротационный диффузионный аппарат РДА-59М) имеется целая система ситчатых элементов.

В головной части корпуса, входящей в неподвижный кожух, установлено 2 ситовых ковша, а по всей ширине кожуха вращается отцеживающее сито, изготовленное из листовой стали толщиной 5—6 мм с отверстиями 7×7 или 4×40 мм. В головной части аппарата сита быстро изнашиваются, поэтому их приходится ежегодно менять. Старые сита вырезаются автогеном, новые привариваются электросваркой.

В ротационном диффузоре РДА-59М двухзаходная винтовая поверхность образует отдельные секции. Каждая секция разделена перегородкой на 2 части, в ней находится радиальное сито для отделения стружки от сока. К перегородкам приварены направляющие лотки для транспортирования стружки из секции в секцию. Радиальные сита делают с круглыми отверстиями диаметром 14 мм.

С целью улучшения отделения стружки от сока в секциях имеются периферийные сита, штампованные из стали с отверстиями 12×12 мм. Они подвержены сильному износу, и ежегодно до 30% поверхности сит должны заменяться. При замене обращают внимание на прочность электросварных швов.

При ремонте ситовых устройств следует добиваться полного прилегания сит по всей длине к опорным деталям, для чего они должны весьма тщательно подгоняться и привариваться.

В аппаратах, где фильтровальная головка вращается, угольники, к которым крепятся сита, должны лежать внутри обечайки, для жесткости их раскрепляют косынками. В аппаратах с неподвижными головками нужно обеспечить жесткость конструкции, чтобы не было провисания сит.

Нужно добиваться максимальной concentричности ротора и головки. Радиальное биение ротора не должно превышать 7—8 мм, в противном случае резиновое уплотнение, устанавливаемое между ротором и головкой, быстро выходит из строя, что приводит к значительным потерям сока.

Опыт показывает, что наибольший износ перегородок, камер и диффузионных сит происходит на участке между двумя опорными бандажами, где рН среды изменяется от 6,5 до 5,5, а иногда снижается до 4,5—5,0. Этот участок нужно наиболее тщательно осматривать и чаще заменять.

На Новокубанском, Братушанском и других заводах сита с квадратными штампованными отверстиями заменены на сита с круглыми отверстиями диаметром 10—12 мм. Круглые отверстия снижают напряжение в металле сита в 3—4 раза, в результате чего величина электрохимической коррозии металла, а значит, и износ сит значительно уменьшается.

Конструкция модернизированных решеток и сит показана на рис. 7. По длине шнековой перегородки приваривают стальные накладки из полосы 100×10 мм, к накладкам приваривают

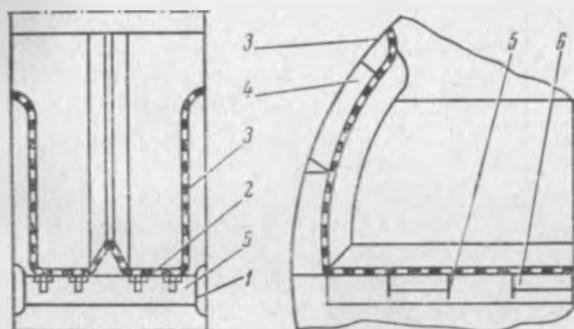


Рис. 7. Конструкция модернизированных решеток и сит ротационного диффузионного аппарата:

1 — стальные накладки; 2 — перебрасывающие сита; 3 — боковые сита, 4, 5 — ребра жесткости; 6 — распорки.

5 ребер жесткости из полосы 90×10 мм и распорки. К накладкам болтами М20×40 прикрепляют перебрасывающие сита, которые изготавливают из стали толщиной 7—8 и шириной 40 мм. После закрепления сит в камере их отогнутые борта сваривают по гребню встык.

Боковые сита устанавливают с таким расчетом, чтобы они опирались на ребра жесткости и имели подситовое пространство не менее 45—50 мм.

ЛОПАСТИ И КОНТРОЛОПАСТИ

Колонные и наклонные диффузионные аппараты имеют внутри корпуса специальные устройства — лопасти, привариваемые к трубовалам, и контролопасти, закрепляемые на внутренних стенках корпусов. В целом они образуют транспортную систему.

Лопастни и контрлопастни различаются по конструкции. Так, у колонных диффузоров КДА-15 лопасти имеют в поперечном сечении вид самолетного крыла (рис. 8, а). Они свариваются из двух сферических и одного плоского (пластина из листовой стали толщиной 20 мм со щелевыми вырезами) элементов. Контрлопасти аппарата имеют дугообразную конструкцию.

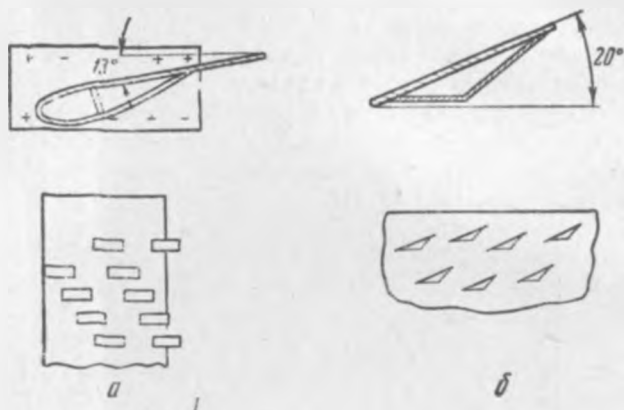


Рис. 8. Лопасти и развертки трубовалов аппаратов:
а — КДА-15-58; б — КДА-66.

У колонных диффузоров КДА-66 лопасти и контрлопасти призматические треугольного сечения (рис. 8, б).

У наклонных диффузоров А-1-ПДС транспортная система состоит из перфорированных круглыми отверстиями лопастей, выгнутых по направлению вращения, и двух типов контрлопастей: трубчатых (рис. 9) и плоских. В конце трубовала (в месте выгрузки жема) имеются также призматические лопасти и контрлопасти треугольного сечения.

Лопасти и контрлопасти по-разному располагаются в диффузорах. Так, в колонных аппаратах КДА-15-58 лопасти, расположенные по 2 в ряду и сдвинутые одна относительно другой, образуют 14 горизонтальных рядов. Лопасти торцом привариваются к листу длиной 1200 мм, завальцованному по наружному диаметру трубовала, затем винтами М20 прикрепляются к царге трубовала по разметке (см. рис. 8, а).

Контрлопасти аппарата КДА-15-58, расположенные по 7 шт. в ряду, образуют 15 рядов.

В унифицированных диффузорах КДА-66 лопасти образуют 5-заходный винт. Лопасти, устанавливаемые по 10 шт. в ряду, расположены в 18 рядов. Первый и последний ряды набраны призматическими лопастями и контрлопастями.

Лопасти привариваются к трубовалу по разметке (см. рис. 8, б) так, чтобы образовался угол 20° к горизонту. Лопасти верхнего ряда (4 шт.) приваривают к торцевой накладке, кото-

рая болтами М24 крепится к трубовалу. Внутри трубовала в местах крепления приварены бобышки диаметром 55 мм с резьбой.

Контрлопасти диффузоров КДА-66 привариваются к фланцам и болтами крепятся к корпусу, образуя 19 рядов. В 1-м и 19-м рядах расположено по 5 контрлопастей, в остальных — по 4.

В наклонных диффузионных аппаратах А-1-ПДС лопасти образуют трехзаходный винт из перфорированных секторов. Каждый сектор охватывает угол 110° , зазор между соседними секторами — 10° . Всего в диффузоре установлено 28 лопастей.

Трубчатые контрлопасти (27 шт.) монтируют внутри корпуса аппарата между лопастями перпендикулярно трубовалам.

Плоские контрлопасти (23 шт.) устанавливают перпендикулярно трубовалам в верхней части корпуса, перекрывая на 200 мм место установки лопастей.

Призматические треугольного сечения лопасти и контрлопасти установлены в 4 ряда в конце трубовалов.

Лопасти и контрлопасти у диффузоров всех систем и типов испытывают большие нагрузки, поэтому они подвержены значительному износу.

В ремонтный период необходимо проверить лопасти и контрлопасти колонных диффузоров на отсутствие следов деформации и изгиба по плоскостям и ребрам, а также качество их установки: они должны быть установлены строго горизонтально.

Проверяют угол, образуемый плоскостями лопастей и контрлопастей с горизонтом. Этот так называемый угол атаки составляет для лопастей унифицированных диффузоров 20° , контрлопастей — 30° ; в диффузорах КДА-58 он не измеряется, так как в них поперечное сечение сделано специального профиля.

У диффузоров КДА-15 необходимо тщательно проверить состояние крепежных болтов, которые соединяют торцевые накладки с трубовалом.

Проверяют наличие необходимого зазора между лопастями и контрлопастями: он должен быть в пределах 30—50 мм по всей длине, на которой возможен контакт этих деталей.

У диффузоров КДА-15-58 и им подобных концы контрлопастей замыкаются в пространственно жесткую систему стальной обечайкой. Нужно проверить ее прочность и отсутствие заклинивания с трубовалом.

Наиболее часто встречается отрыв лопастей и контрлопастей (особенно призматической формы у колонных диффузоров

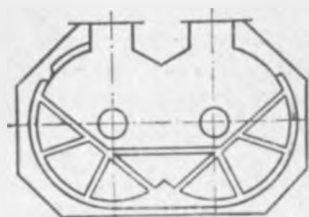


Рис. 9. Контрлопасти диффузионного аппарата А-1-ПДС.

КДА-66 и наклонных А-1-ПДС) от мест приварки. Поэтому в ремонтный период на места приварки лопастей к трубовалу и установки контролопастей в корпусах нужно обратить самое серьезное внимание. Желательно проводить ультразвуковую дефектоскопию.

Призматические лопасти и контролопасты проверяют на прочность продольных сварных швов, используют ультразвуковую дефектоскопию или хотя бы пробу на керосин. Контролируют также отсутствие механического износа и провисания от нарушения шва у основания. Наиболее вероятен износ контролопастей в 1, 17 и 19-м рядах, поэтому на них обращают особое внимание.

Так как призматические лопасти несут очень большую изгибающую нагрузку, рекомендуется несколько изменить их конструкцию, приварив упорные угольники жесткости. Такие угольники изготавливают из полосы 100×20 мм, подгоняют к месту приварки лопастей к трубовалу и закрепляют электросваркой. Это укрепление особо необходимо, если обнаружено некоторое отклонение кромки лопасти от горизонтали.

Длительный опыт эксплуатации диффузоров КДА-15 и КДА-66 позволяет отметить, что транспортная система аппаратов, имеющая призматические лопасти и контролопасты, менее удачна, нежели система с лопастями типа самолетного крыла (у диффузоров со сферическими лопастями аварии из-за разрушения деталей полностью исключены), так как она позволяет кроме упрочнения деталей добиться значительного уменьшения затрат энергии на вращение трубовала (на 40%) и, следовательно, уменьшить нагрузку на элементы транспортной системы и вероятность отрыва их от корпуса и трубовала. Это привело к мысли модернизировать транспортную систему аппаратов типа КДА-66 по типу КДА-58. Такая модернизация была осуществлена на Саливонковском, Цыбулевском и других сахарных заводах.

Другим мероприятием по модернизации транспортной системы унифицированных диффузоров является замыкание стальным кольцом концов контролопастей. Это превращает каждый ряд контролопастей в пространственно устойчивую конструкцию типа велосипедного колеса. Кольцо изготавливается из стальной полосы шириной 120—150 мм и толщиной 8 мм и состоит из нескольких частей для возможности монтажа внутри диффузора. Кольцо располагается на расстоянии 30 мм от трубовала. Использование таких колец на Ольховецком, Шрамковском и других сахарных заводах показало значительную эффективность. Контролопасты в этом случае даже в моменты перегрузки не прогибаются, а значит, исключается их зацепление с лопастями.

По предложению Е. В. Литвинова может быть осуществлено дополнительное крепление и по консольной части лопастей у

стенок корпуса. В этом случае прутки диаметром 25—30 мм привариваются по винтовой линии, следуя за винтом лопастей.

На ряде заводов (Цыбулевском, Андрушевском и др.) лопасти диффузоров были укреплены путем приварки у основания консоли кронштейнов жесткости. Эти кронштейны, изготовленные из угловой стали 90×90 мм, припасовываются к трубовалу и нижней плоскости лопасти, а затем привариваются электросваркой. При этом нужно тщательно проверять зазор между получаемым ребром жесткости и концами контрлопастей, измеряя его при проворачивании трубовала колонны.

Кроме модернизации отдельных элементов возможна модернизация всего колонного диффузора. Такая модернизация преследует 2 цели: повысить производительность аппарата на 10—15% без его замены и улучшить технологические показатели работы установки путем уменьшения гидравлического сопротивления трубопроводов и подогревателей, при этом в результате повышения уровня сока над фильтрующим ситом происходит увеличение напора.

После выполнения расчетов группа рационализаторов предложила и осуществила на Шрамковском сахарном заводе такую модернизацию диффузионной установки КДА-15-58 путем наращивания корпуса диффузора и трубовала по высоте и замены существующих трубопроводов (соковых, соко-стружечных, паровых) на трубопроводы большего сечения. На проведение всех работ после подготовительного периода бригада монтажников из 10 человек, прошедших специальное обучение, затратила 8 ч.

Для такой модернизации на машиностроительном заводе были изготовлены дополнительная царга корпуса и вставка трубовала. Для удобства монтажа царга корпуса была изготовлена из двух половин высотой 2100 и диаметром 4000 мм. Вставка трубовала высотой 2100 и диаметром 1800 мм изготовлена без лопастей, они приварены при сборке.

Высота вставок (2100 мм) принята кратной шагу винтовой поверхности лопастей, поэтому после монтажа винтовая поверхность транспортной системы диффузора остается непрерывной.

Модернизация осуществлена без замены приводов путем разъема корпуса, подъема верхней части и монтажа вставок.

Чтобы не нарушать целостность узлов — приводов трубовала и жомоудаления, подвода барометрической воды и формалина, разъем корпуса производился между 7-й и 8-й царгами диффузора (рис. 10).

Для подъема верхней части аппарата была изготовлена ограничивающая конструкция из трех трубчатых стоек 9 с оголовком 10 из труб диаметром 219 мм. Конструкция в плане имеет форму равностороннего треугольника. Вертикальные трубы, образующие вершины этого треугольника, расположены так, что корпус диффузора вписывается в него с зазором не более

20 мм. Эта ограничивающая конструкция начинается у 7-й царги, к которой приварены ее опоры 14, и возвышается над диффузором на 3200 мм [$2100 + (1000 \div 1100)$ мм]. Оголовок крепится к колоннам здания диффузионного отделения, что придает всей ограничивающей конструкции необходимую устойчивость. На каждой вершине оголовка закрепляются полиспасты

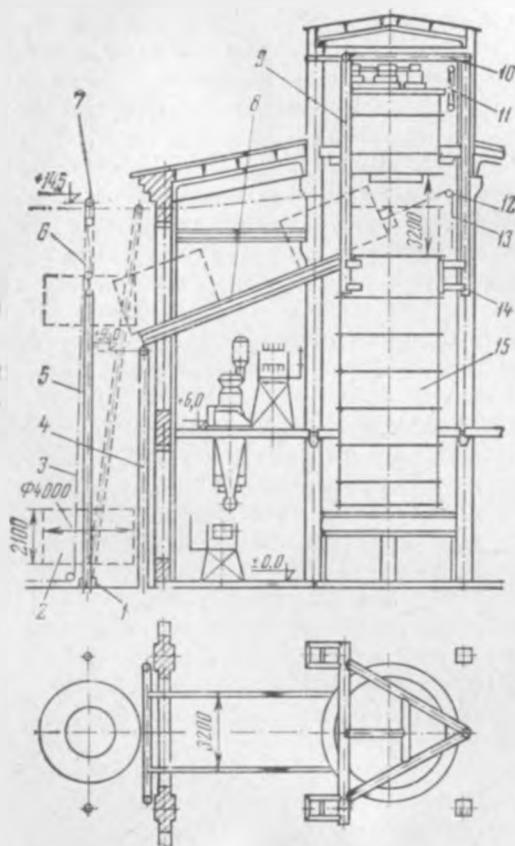


Рис. 10. Модернизация корпуса колонного диффузионного аппарата:

1 — пята шарнирная; 2 — царга корпуса колонны; 3, 13 — тросы; 4 — опора; 5 — ферма; 6, 11, 12 — полиспасты; 7 — растяжка; 8 — плоскость наклонная; 9 — трубчатая стойка; 10 — оголовок трубчатый; 14 — опоры; 15 — корпус диффузора.

отклоняться от вертикали на 8—10° в сторону здания диффузионного отделения.

На портале фермы 5 закрепляются 2 полиспаста 6 грузоподъемностью по 10 т, через которые проходят тросы двух электролебедок, устанавливают лебедку грузоподъемностью 3 т

11 грузоподъемностью 20 т, через которые проходят тросы трех электролебедок грузоподъемностью не менее 5 т. Лебедки устанавливаются возможно ближе к диффузионному аппарату.

В непосредственной близости от здания диффузионного отделения готовится монтажная площадка для сборки деталей вставляемых царги и трубовала. Эта монтажная площадка должна располагаться так, чтобы по ее периметру можно было смонтировать приспособление для поднятия и перемещения внутрь диффузора вставки.

Приспособление состоит из двух частей: П-образной фермы 5, имеющей шарнирную пята 1, и опоры 4 для наклонной плоскости 8, по которой перемещается вставка. Ферма и опора изготавливаются из труб диаметром 273 мм. Верхняя часть фермы раскрепляется тросовыми растяжками 7 и может за счет изменения их длины в сторону здания диффу-

с полиспастом 12 для перемещения вставки по наклонной плоскости тросом 13.

Затем приступают к сборке вставки. На монтажной площадке на специальном металлическом помосте собирают обе половины царги 2 корпуса и сваривают их между собой. Сборка на помосте должна гарантировать точную стыковку полуцарг, особенно расположение в одной плоскости кромок стыковки с 7-й и 8-й царгами. Биение плоскости по высоте допускается не более 3 мм.

К обечайке трубовала по угловому шаблону приваривают 6 лопастей, образующих винтовую линию с шагом, соответствующим шагу лопастей на трубовалу диффузора.

Секцию трубовала с лопастями устанавливают на помосте по центру царги корпуса и закрепляют двумя швеллерами. С наружной стороны царги приваривают 2 монтажных кольца из полосы 100×20 мм. На них закрепляют тросы электролебедок.

Затем приступают непосредственно к наращиванию диффузионного аппарата под руководством ответственного инженерно-технического работника завода.

Освобождают стык 7-й и 8-й царг от соединительных болтов и тремя электролебедками поднимают верхнюю часть диффузора на высоту 100—150 мм, осматривают все детали ограничивающей конструкции на отсутствие деформаций и разрушений. Затем верхнюю часть поднимают на расчетную высоту и закрепляют в этом положении приваркой к вертикальным опорам трех подкладок.

Двумя электролебедками грузоподъемностью по 5 т поднимают вставку до наклонной плоскости. Затем включается электролебедка для перемещения ее по наклонной плоскости 8. Вставка 2 за счет наклона верха фермы 5 опускается на эту плоскость и тросом 13 затягивается внутрь корпуса диффузора на 7-ю царгу.

Проверяют точность установки трубовала вставки: его лопасти должны точно продолжать винтовые поверхности трубовала диффузора.

После регулировки вставки по месту соединяют новую секцию трубовала болтами с 7-й секцией. Швеллеры, крепившие секцию перед подъемом к вставке корпуса, убирают. Затем опускают на место верхнюю часть диффузора.

Соединение вставленной царги корпуса с 7-й и 8-й царгами аппарата можно сделать при помощи болтов, но значительно проще сварить стыки снаружи и изнутри.

После окончания работ по наращиванию диффузора производится тщательная проверка вертикальности установки трубовала для получения полной соосности верхней части, вставки и нижней части.

Наращивание диффузора КДА-15-58 по описанному методу позволило достичь на диффузионной установке устойчивой производительности по переработке свеклы 1600 т/сут с хорошими технологическими показателями.

АРМАТУРА И ГАРНИТУРА

Диффузионные аппараты для обслуживания, наблюдения за работой и ремонта оснащают комплексом арматуры и гарнитуры: смотровыми окнами, сокоуказательными стеклами, пробными кранами, люками и лючками, лазами, защитными приспособлениями, вентилями, задвижками и предохранительными клапанами.

Главным требованием к установке этих деталей являются плотность и герметичность их монтажа, чтобы не было утечки сока, пара или другого реагента.

Следует располагать арматуру и гарнитуру так, чтобы можно было легко наблюдать за ходом технологического процесса с помощью смотровых окон, указателей уровня, расходомеров. Рекомендуется на смотровые окна и трубчатые указатели уровня устанавливать щитки из крупноячеистой сетки для предохранения обслуживающего персонала от осколков при выходе из строя стекол.

Указатели уровней должны устанавливаться с продувочной арматурой, краны которой периодически перекрываются на дренаж для освобождения подводящих патрубков от стружки. В местах установки сокоуказательной арматуры в корпусах диффузоров, где врезаны патрубки, нужно установить предохранительную сетку, чтобы уменьшить вероятность забивания патрубка стружкой и мезгой.

Сокоуказательные приборы должны быть хорошо освещены, чтобы обслуживающий персонал мог постоянно наблюдать за уровнями в диффузорах и ошпаривателях.

Диффузоры и ошпариватели должны иметь достаточное количество смотровых иллюминаторных стекол.

Смотровые стекла перед установкой их в корпуса следует прокипятить в слабом (1:50) растворе соляной кислоты; корпус, зажимное кольцо и фланец проверить на отсутствие заусениц и шероховатостей.

Спаренное смотровое стекло, устанавливаемое в колонном диффузионном аппарате на трубопроводе подачи соко-стружечной смеси, находится в зоне значительного давления (напора, развиваемого насосом), поэтому необходимо особенно тщательно подбирать эти стекла и устанавливать их в корпус.

Смотровые люки на наклонных диффузорах всех модификаций должны легко открываться, для этого их необходимо хорошо уравнивать. Противовесы подбираются такой величи-

ны, чтобы обеспечивалось плотное прилегание крышки люка к смотровому отверстию.

Во всех диффузорах имеются лазы, которыми пользуются для осмотра внутренней части корпусов. Основным требованием к устройству лазов является удобство их расположения. Они также должны легко и быстро открываться и плотно закрываться.

В диффузионных установках колонного и ротационного типов для создания необходимого температурного режима применяется нагрев сока в ошпаривателях и специальных соковых подогревателях.

ОБОГРЕВАТЕЛЬНЫЕ КАМЕРЫ

В диффузионных установках наклонного типа необходимые температурные условия для протекания процесса диффузии обеспечиваются обогревом соко-стружечной смеси непосредственно в диффузорах. Для этого вдоль нижней части корпуса на $\frac{3}{4}$ длины аппарата (считая от загрузочной шахты) устраивают обогревательные камеры. Они представляют собой рубашки из стальных листов толщиной 8—10 мм, охватывающие корпус снизу. Листы камеры отстоят от корпуса на 80—100 мм и опираются на круглые бобышки, расположенные в шахматном порядке. Бобышки предотвращают деформацию листов при заполнении камеры греющим паром. Количество греющих камер и их группировка по роду обогреваемого пара у разных типов диффузоров различна.

Разбивка обогревательных камер по группам дается заводами-изготовителями и проектными организациями, но на практике в зависимости от конкретных условий — наличия пара разных потенциалов, расположения диффузора и др. — в эту разбивку вносят коррективы.

Так, в диффузорах ДДС 9 обогревательных камер делятся на 4 группы по схеме 3—2—2—2. При этом в первую группу (3 камеры) подводится пар высшего потенциала, например экстрапар I корпуса выпарки, во вторую группу (2 камеры) — экстрапар II корпуса выпарки и т. д. Кроме того, в каждую группу имеется подвод ретурного пара для обогрева диффузора в начале сезона.

На ряде заводов для более быстрого прогревания соко-стружечной смеси в месте поступления свежей стружки произвели перекомпоновку обогревательных камер этих аппаратов по схеме 4—2—2—1, т. е. на пар высшего потенциала подключили четвертую камеру, отключив ее от второй группы.

В диффузорах А-1-ПДС 6 камер включены по схеме 1—3—2. В первую камеру подводится ретурный пар и экстрапар I корпуса выпарки, во вторую группу, состоящую из трех камер, соединенных между собой последовательно, — экстрапар

II корпуса выпарки (подводится в первую камеру группы). Наконец, в последнюю группу из двух камер, соединенных также последовательно, подводится экстрапар III корпуса выпарки, причем подвод осуществлен в шестую камеру, из которой пар переходит в пятую. Между камерами на паропроводах установлены регулирующие вентили. Схемой предусмотрено автоматическое управление этими вентилями в зависимости от температуры соко-стружечной смеси в диффузоре в пределах данной камеры.

Во второй секции диффузора с обеих сторон корпуса приварены трубчатые коллекторы со свободным выходом внутрь. К этим коллекторам подведен греющий пар для непосредственного барботирования в соко-стружечную смесь в случае необходимости поднять ее температуру.

В ремонтный период необходимо отрегулировать работу всех вентилях, кранов, обратных клапанов, чтобы достичь четкой работы всего теплового оборудования. Нужно также проконтролировать правильность сборки всех участков тепловой схемы: конденсат из каждой группы обогревательных камер должен поступать через водоотводчик на соответствующий конденсатосборник (по роду потенциала греющего пара); на конденсатной линии должен быть дренаж с запорным вентилем или краном в обводной коллектор; из конденсатных сборников обязательна оттяжка неконденсирующихся газов; на сборнике должна быть установлена водоуказательная арматура, постоянно поддерживаемая в работоспособном состоянии.

Из-за особой важности получения достаточных температур соко-стружечной смеси в наклонных диффузорах рекомендуется усилить температурный контроль за работой обогревательных камер. С этой целью дополнительно устанавливаются термометры показывающие и дистанционные. Термометры следует устанавливать в корпусе диффузора в конце группы камер. Кроме того, для проверки теплового потенциала греющего пара устанавливают термометры непосредственно в камерах. При размещении дополнительных термометров их располагают в специально вваренных патрубках так, чтобы исключить задевание патрубков вращающимися шнеками.

При установке дистанционных термометров их настраивают так, чтобы разность показаний (по сравнению с ртутными) не превышала $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Отдельные участки обогревательных камер в результате застоя конденсата и плохого отвода неконденсирующихся газов подвергаются износу. Поэтому в ремонтный период необходимо тщательно проверить те элементы обогревательных камер, где вварены штуцера. Стенки камер простукивают молотком массой до 0,5 кг, в сомнительных местах производят сверление контрольных отверстий и устанавливают точную толщину стенок.

Обязательно проверяют состояние сварных швов всех элементов и деталей обогревательных камер. Для этого после окончания ремонта камер выполняют гидравлическое испытание внутренней полости на пробное давление 0,2 МПа в течение 10 мин. При выявлении дефектных швов они вырубаются и завариваются вновь.

В целях повышения эффективности работы системы нагрева и, следовательно, процесса диффундирования внедрено несколько способов модернизации тепловых агрегатов диффузионных установок. Так, на колонных диффузорах КДА-20-66, КДА-30-66 и им подобных устраивают дополнительные обогревательные кольцевые камеры. Такие камеры монтируются на одной-двух нижних царгах корпуса приваркой к опорным фланцам царги цилиндрической обечайки из стального листа толщиной 10 мм. Расстояние между корпусом и обечайкой должно быть 80—100 мм. Для придания обечайке жесткости по высоте царги в шахматном порядке привариваются опорные бобышки. В камеру в двух диаметрально противоположных точках подводится греющий пар I корпуса выпарки. Если по высоте диффузора устраиваются 2 камеры, то пар подводится в них параллельно.

Рекомендуется для аппаратов КДА-15, КДА-20 и КДА-30 изготавливать дополнительные кольцевые камеры с площадями поверхности соответственно 22, 26 и 60 м².

При изготовлении дополнительных кольцевых камер следует особо тщательно выполнять электросварочные работы, так как детали камеры находятся под действием довольно значительных нагрузок. Камеры должны быть хорошо изолированы теплоизоляционными покрытиями достаточной толщины.

Водоуказательную арматуру на кольцевые камеры рекомендуется устанавливать так, чтобы был виден уровень запотевания внутреннего пространства конденсатом. Отвод конденсата из камеры нужно выполнять в нескольких точках по окружности, чтобы исключить застывание его в камере.

Изготовленная дополнительная кольцевая камера должна быть подвергнута гидравлическому испытанию в соответствии с правилами эксплуатации сосудов. Такое же гидравлическое испытание приходится делать после каждого ремонта.

У диффузоров наклонного типа С-17М и ДДС для увеличения поверхности нагрева камер устраивают дополнительные камеры. Эти небольшие узкие камеры по образующей корпуса диффузора доходят до линии раздела соко-стружечной смеси и воздуха. Конструктивно они аналогичны основным обогревательным камерам аппарата, но имеют собственный подвод пара и отвод конденсата.

У диффузионных аппаратов А-1-ПДС возможно создание дополнительной поверхности нагрева путем превращения трубчатых контропастей (см. рис. 9) в нагревательные элементы, т. е. поверхность нагрева в этом случае располагается непосред-

ственно внутри аппарата. Оставляя пространственное расположение труб контропастей прежним, переходят на цельнотянутые трубы диаметром 76 мм с толщиной стенки 3,5 мм. При этом 2 трубы контропастей, закрепляемые под углом 45°, превращаются в коллекторы — их концы проходят через стенку корпуса в паровую камеру. Остальные трубы ввариваются в коллектор. Такими обогревающими контропастями заменяют 8 нижних рядов контропастей, что дает эффективное улучшение нагрева соко-стружечной смеси.

При модернизации трубчатых контропастей нужно обеспечить очень высокое качество выполнения электросварочных работ и провести гидравлическое опробование системы.

Известны предложения по созданию дополнительных камер в головной части ротационных диффузоров РДА-59М. Такая камера по длине около 2000 мм охватывает корпус диффузора в виде полого кольца, отстоящего от стенки корпуса на 100 мм. При создании такой дополнительной камеры очень трудно обеспечить герметичность ее примыкания к корпусу аппарата.

ТРУБОВАЛЫ ДИФFUЗОРОВ

Трубовалы колонных диффузионных аппаратов КДА изготавливаются двух типов. Первый тип трубовала выполнен сложным. Нижний опорный узел его имеет упорный шариковый и радиальный роликовый подшипники.

Верхний опорный узел состоит из головки и поддерживающих ее роликов, установленных в кронштейнах.

Второй тип трубовала (только в КДА-59-25) выполнен из двух частей. Верхняя часть трубовала подвешена, опорная головка имеет разъемное кольцо, обжимную втулку, упорный шариковый и радиальный роликовый подшипники.

Опорный узел нижней части трубовала по конструкции аналогичен узлу трубовала первого типа. Обе части трубовала соединяются при помощи кулачков и поворотных шайб.

Трубовалы диффузионных аппаратов типа КДА в процессе работы изнашиваются по внешней поверхности, в местах сварки, установке опор, сальниковых уплотнений. Валы подвергаются, кроме того, деформациям скручивания и среза. Чтобы выявить состояние трубовала, разбирают опорный узел. Для этого снимают трубу подачи соко-стружечной смеси, разбирают узлы подачи масла к опоре, сальниковые уплотнения, корпус радиального роликового и упорного шарикоподшипников. Очищают пяту вала и детали от грязи, масла, коррозии, моют в керосине, затем в бензине и смазывают маслом.

Трубовал проверяют обстукиванием молотком массой до 0,5 кг, особенно в местах сварки швов, а также пробным сверле-

нием дефектных мест. Толщина стенки трубовала должна быть не менее 8,0 мм.

Производят наружный осмотр втулок-шубок, втулок сальниковых уплотнений, мест посадки подшипников, применяя при этом лупу 8—10-кратного увеличения. Измеряют микрометром диаметры втулок-шубок, втулок сальниковых уплотнений и мест посадки подшипников в трех поясах по взаимно перпендикулярным направлениям. Определяют овальность и конусность валов на опорах и в местах износа: допускаются овальность до 0,7 мм, конусность — 0,20 мм.

Возможны следующие виды износа: выработка, царапины, задиры, изломы, трещины на втулках, шубках-втулках, втулках сальниковых уплотнений, пяте, нарушение плотной посадки втулки-шубки на пяте вала в связи с поломкой стопорного штифта, ослабление или износ мест посадки подшипников. Обращают внимание на правильное сопряжение нижней обоймы упорного подшипника с опорным кольцом. Обоймы подшипника должны всей поверхностью прилегать к опорному кольцу.

Проверяют состояние наружной поверхности верхней головки трубовала. Определяют величину выработки наружной поверхности, возможные трещины, проверяют крепление головки к трубовалу. Допускается выработка на наружной поверхности головки до 1,5 мм.

Для проверки и ремонта верхней подвесной опоры трубовала (КДА-59-25) предварительно снимают электродвигатель, редукторы, опорную раму, приводную шестерню и разбирают опорный узел. Особое внимание уделяют состоянию разъемного кольца, передающего массу верхней части трубовала упорному подшипнику.

Ремонт трубовалов диффузионных аппаратов КДА заключается в восстановлении работоспособности нижних и верхних опор, а также отдельных царг.

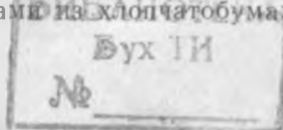
Ремонт нижней опоры трубовала заключается в замене сальниковой набивки и уплотнительного резинового кольца (манжеты), замене втулок-шубок, втулок сальникового узла.

Перед установкой на цапфу втулку-шубку нагревают до температуры 90°С в масляной ванне. Положение этой втулки фиксируют стопором.

С целью увеличения износостойкости бронзовые втулки сальниковых уплотнений заменяют на стальные из стали ОХ13 или О8Х13.

Для предотвращения попадания диффузионного сока на шариковые подшипники при износе сальникового уплотнения (манжеты) лучше всего установить самоподжимной сальник типа СК. Но сальники таких размеров приходится специально заказывать.

При отсутствии сальника типа СК уплотнение изготавливают из прорезиненной ленты с прокладкой из хлопчатобумаж-



ной ткани (ленту, у которой прокладки из капроновой ткани, применять нельзя).

Из прорезиненной ленты вырезают кольцо, внутренний диаметр которого на 10 мм меньше диаметра шейки вала. Наружный диаметр кольца делают на 20 мм больше наружного диаметра поджимной втулки сальника. Кольцо надевают на вал с большим натягом. Оно при этом приобретает форму усеченного конуса и торцом, по большому диаметру, касается поджимной втулки сальника.

По мере износа внутренней кромки кольца втулка сальника подтягивается и плотность сальника остается постоянной.

При отсутствии прорезиненной ленты сальниковую набивку изготавливают из резинового шланга, внутренний диаметр которого 9,5—13,0, а наружный 17,5—22 мм. Такое уплотнение сальника состоит из отдельных колец, нарезанных из шланга. Стыки колец срезают под углом 45° и при укладке в сальниковую коробку смещают кольца одно относительно другого на 90°. Высота слоя колец в коробке сальника должна быть такой, чтобы после затяжки втулка сальника входила в коробку на 10—15% своей рабочей высоты.

Необходимо проверить резьбу шпилек и мест установки шпилек, тщательно очистить систему подвода смазки, промыть каналы керосином, но без употребления ветоши.

На обеспечение постоянного поступления смазки в нижний подшипниковый узел следует обратить серьезное внимание, так как основной причиной нарушений в работе нижней опоры является недостаточное питание смазкой.

Конструкция устройства для смазки радиально-роликового подшипника имеет ряд недостатков. Для удовлетворительной работы подшипника следует увеличить доступ смазки к нему специальным подводом через корпус узла. Для этого сверлят отверстие диаметром 8 мм и соединяют его трубкой со смазочным устройством ситового пояса.

При неисправном состоянии радиально-роликового подшипника и при затруднениях его приобретения и замены, в аварийных случаях, его переделывают на подшипник скольжения, который успешно выполняет те же функции, так как частота вращения трубовала невелика и составляет 0,2—0,5 об/мин. Изменяя подвод смазки к упорному шариковому подшипнику. Масленку поднимают на высоту 72—80 мм с таким расчетом, чтобы смазка поступала прямо к сепаратору шарикового упорного подшипника. Ненормальностей при работе подшипника скольжения не наблюдалось.

Через цапфу проходит патрубок соко-стружечной смеси, изготовленный из трубки с толщиной стенки 2,5 мм. Нужно проверить состояние этого патрубка, чтобы вовремя его заменить при износе стенки.

Обязательно осматривается состояние опорной поверхности верхней опорной головки трубовала в месте контакта с опорными роликами. Эта поверхность при наличии выработки может быть проточена на токарном станке, для этого приходится разобрать головку. При этом проверяется состояние самих опорных роликов.

При длительной эксплуатации, а иногда при аварийных ситуациях наступает износ отдельных царг трубовалов. В первую очередь это может быть в месте контакта нижней царги с кольцевым уплотнением ситового пояса. В этом случае следует проверить нормальность кольцевого зазора: если трубовал расцентрован по нижней опоре или получил овальность в результате износа, то кольцевой зазор имеет отклонения по окружности. Прежде всего нужно отцентровать трубовал, как указано ниже, а при износе стенок следует наплавкой и опиловкой восстановить износ, чтобы обеспечить равномерный кольцевой зазор в уплотнении ситового пояса. Контроль этого зазора обязателен, так как при нарушении оптимальной величины стружка проникает в зазор, попадает в циркуляционный сок, забивает подогреватель сырого сока и снижает показатели работы диффузионной установки.

При износе стенок царг трубовала и мест стыковки царг они теряют вертикальность, наступает так называемое биение, которое может иметь величину до 20—30 мм; это наблюдалось на Шрамковском сахарном заводе. В таком случае приходится заменять отдельные царги или весь трубовал. Операция эта очень трудоемкая. Закрепляют верхнюю часть трубовала, разбирают нижний опорный узел и заменяют изношенную царгу. Для этого нужно вырезать отверстие в корпусе диффузора по размеру царги трубовала, раскрепить трубовал выше изношенной царги, срезать лопасти с заменяемой царги и вырезать автогеном царгу. Расчистить и подготовить место стыковки остающейся царги и вставляемой. Новую царгу (без лопастей) заводят через отверстие корпуса на место и сваривают с трубовалом. Проверяют центровку восстановленного трубовала, а затем приваривают лопасти.

Нужно проверить состояние нижней цапфы трубовала по всей длине на отсутствие абразивного износа, выработки в местах посадки подшипников и в сальниковых узлах. При обнаружении выработки приходится прибегать к наплавке изношенных мест с последующей опиловкой до номинального размера.

После окончания ремонтных работ по верхнему и нижнему опорным углам колонных диффузоров нужно провести и взаимную центровку. Для этого изготавливают приспособление в виде крышки трубовала с выточкой по внутреннему диаметру. На станке сверлят в центре крышки отверстие диаметром 2 мм. Затем делают центровочную скобу с двумя отверстиями по концам, на крышке размечают центры отверстий, сверлят отвер-

ствия, нарезают в них резьбу под болты и крепят ими скобу к крышке. Надевают крышку с центровочной скобой на трубовал. После этого вскрывают крышки над центровочным валиком и кулачками поворотной шайбы на нижней части трубовала находят геометрический центр на центровочном валике. Из центровочной скобы через просверленное отверстие опускают стальную струну диаметром 0,1 мм с отвесом. Центр отвеса должен совпадать с центром центровочного валика. В случае отклонения отвеса от центра больше чем на 3 мм производят центровку, для чего поднимают опорную царгу трубовала клиньями размером $30 \times 35 \times 450$ мм, которые забивают между опорной царгой и верхним поясом постамента. Корпус поднимают до тех пор, пока центр отвеса не совпадет с центром центровочного валика.

После окончания центровки проверяют одновременность зацепления кулачками поворотной шайбы. Если такого зацепления нет, то необходимо приварить соответствующей толщины металлическую полосу к корпусу гнезда кулачка (металлическая полоса приваривается к корпусу со стороны закругления кулачка). После окончания центровки заваривают крышки кулачков и центрирующего валика плотным швом.

Проверку положения опорных узлов по горизонтали осуществляют гидравлическим валовым уровнем. Такую проверку можно производить при помощи обыкновенного уровня и линейки.

Трубовалы наклонных шнековых диффузоров (С-17, А-1-ПДС-20) изнашиваются в местах установки сальников, посадки валов на наружных и внутренних опорах, в посадочных местах приводных звездочек, а также подвергаются деформации кручения и изгибу.

Для осмотра и определения износа и состояния трубовалов снимают приводные цепи, звездочки с концевых валов, отсоединяют все маслопроводы от корпусов подшипников, разбирают выносные и промежуточные подшипники, фланцевые соединения с выпрессовкой болтов. Осматривают звенья трубовалов, пользуясь лупой, замеряют места посадки валов на опорах в трех поясах по взаимно перпендикулярным направлениям. Определяют овальность и конусность валов на опорах и в местах износа. Тщательно проверяют состояние отверстий в трубовалах для опорных стоек, так как в них возможно появление микротрещин, свидетельствующих о начале разрушения трубовала. Трубовалы, имеющие микротрещины в отверстиях стоек, подлежат замене.

В ремонтный период рекомендуется проводить гидравлическое испытание шнековых трубовалов давлением 0,4 МПа, что позволит проверить не только герметичность соединений, но и выявить изношенные участки.

Наблюдается износ шеек валов с первоначально правильной геометрической формой, появление овальности поперечного се-

чения и конусности вдоль оси, коррозионные повреждения поверхности, риски, задиры, царапины, трещины, поломки валов, отрыв фланцев, поломка фланцев, разработка и износ шпоночных канавок, наличие микротрещин в отверстиях для опорных стоек.

При поломке фланцев и обрыве, наличии трещин в фланцах они заменяются новыми.

При обрыве конца трубвала вал заменяется новым. Допускается восстановление оборванного конца только во время производства сахара, в ремонтный период он должен быть заменен.

Шейки муфт опорных валов, на которых обнаружены точечная коррозия глубиной до 1 мм, продольные риски, царапины, протачивают с последующей шлифовкой на токарном станке до выведения дефектов. Все шейки растачивают до одного ремонтного размера. Если износ превышает 1 мм, на шейки наплавляют слой металла. Наплавка металла непосредственно на изношенную поверхность не рекомендуется, так как в результате обработки обнаружится переходный слой металла, обладающий худшими механическими свойствами в результате появления неблагоприятной крупнозернистой структуры. Толщина этого участка с ухудшенными механическими свойствами равна 0,5—1,0 мм.

Для того чтобы расположить обработанную после наплавки поверхность в зоне наплавленного металла, имеющей однородную структуру, нужно понизить наплавленную поверхность минимум на 1 мм, что достигается предварительной обработкой.

Механические свойства поверхности, наплавленной тонкопокрытыми электродами марки Э-34, удовлетворительны для тихоходных валов. Лучше наплавку осуществлять электродами марки Э-42 с покрытиями ОММ-2 или ОММ-5, которые дают плотный слой наплавленного металла с большой устойчивостью против износа.

Концевые валы имеют значительный износ в местах установки сальниковых уплотнений. Их восстанавливают наплавлением слоя металла электросваркой с последующей проточкой и шлифовкой.

Разработанные шпоночные канавки на концевых валах подвергаются ремонту путем их расширения с постановкой ступенчатой шпонки. При большом износе шпоночной канавки ее полностью заваривают качественными электродами и после термообработки фрезеруют на новом месте под углом 90°.

На основании анализа причин аварий аппаратов, проверочных расчетов на прочность нагруженных деталей аппарата, изучения конструкции и работы отдельных узлов рационализаторами разработан ряд рекомендаций по модернизации диффузионного аппарата, в частности для трубвалов шнеков, а именно: валы шнеков следует разрезать по муфтам вторых опорных под-

шипников и установить сменные упорные диски (подпятник) для передачи осевой нагрузки на основные упорные подшипники, установленные на нижних приводах (рис. 11, а и б). Это снизит степень статической неопределенности, упростит монтаж и уменьшит начальные напряжения, исключит закручивание валов, вызываемое наличием клиноременных передач в приводах диффузионного аппарата при неразъемных валах.

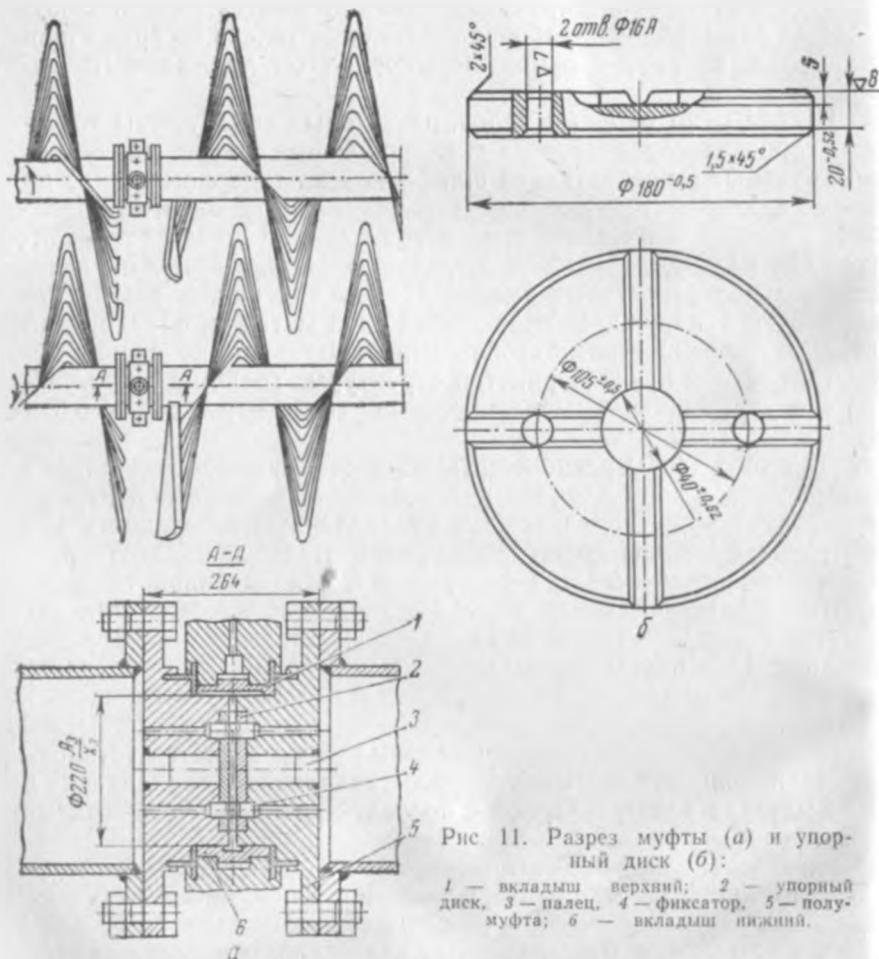


Рис. 11. Разрез муфты (а) и упорный диск (б):

1 — вкладыш верхний; 2 — упорный диск; 3 — палец; 4 — фиксатор; 5 — полу-муфта; 6 — вкладыш нижний.

Установка валовых линий и по ним подшипников в наклонных диффузионных аппаратах типа С-17 и ДДС, А1-ПДС-20 производится при помощи струны или теодолита, контроль — световым лучом.

При установке по струне подшипники вместе с вкладышем помещают на опорные балки и фиксируют их болтами. Изготов-

ливают 16 калибров с отверстиями по центру калибра диаметром 2 мм, вставляют в собранные подшипники по 2 калибра с каждой стороны. Фирменные калибры вставляют в подшипники верхнего и нижнего приводов, установленных на каркасах. Пропускают струну через отверстия вставленных калибров, закрепляют один ее конец у фирменного калибра подшипника верхнего привода. Затем пропускают струну через калибр подшипника нижнего привода и вращающегося ролика, к концу струны крепят небольшой трапик с дужкой для установки гирь. Под действием груза струна натягивается, при этом она не должна касаться стенок 2-миллиметрового отверстия калибров. Если струна отклоняется, то передвигают подшипники вверх или вниз (производится при помощи строганых клиньев размером $8 \times 16 \times 120$ мм), добиваясь, чтобы струна проходила через отверстия калибра при равных зазорах (0,95 мм). Фиксируют положение подшипника, нумеруют их и замеряют размер прокладки, требуемой для каждого корпуса, с точностью до 0,1 мм. К замеренным размерам прокладки добавляют величину прогиба струны f под каждой опорой

$$f = \frac{l_1 l_2 q}{2g}$$

где l_1 — расстояние от места закрепления струны до точки провисания в рассматриваемой опоре, м;

l_2 — расстояние от точки провисания в рассматриваемой опоре до ролика нижнего приводного подшипника, м;

q — масса 1 м струны;

g — масса груза, укрепленного в одном конце струны.

Изготавливают нужные прокладки для каждой опоры, устанавливают их на место, производят дотяжку гаек крепежных болтов до отказа и проверяют положение струны. Затем в темноте после удаления струны производят контрольную проверку правильности установки подшипников лучом света: он должен проходить через все 6 отверстий.

С помощью теодолита с меньшей погрешностью определяют центры опорных шеек вала по отношению к оптической оси прибора, однако им можно пользоваться лишь при наличии приставки, позволяющей устанавливать инструмент по уровню и перемещать его в горизонтальном и вертикальном направлениях. При этом добиваются совмещения оптической оси прибора с осью или линией в пространстве.

Теодолит устанавливают на специальную площадку на каркасе нижнего привода, имеющую тот же угол наклона, что и диффузионный аппарат.

Изготавливают кольцо медное прямоугольного сечения с наружным диаметром, равным диаметру шейки вала, к которому крепят крестовину из проволоки толщиной 0,05 мм. Поочередно

вставляя кольцо с приставкой в подшипники, фиксируют положение каждого подшипника, определяя толщину необходимых прокладок.

Работа с теодолитом должна проводиться при одинаковых температурных условиях.

ПОДШИПНИКИ

Подшипники скольжения имеются у диффузионных аппаратов шнекового типа. Они состоят из корпуса и вкладышей.

Корпус, обычно разъемный чугунный, имеет основание и крышку. Основание укрепляется на опорной конструкции, которая должна обеспечить жесткость всей конструкции опор вала, чтобы расположение вала в аппарате подвергалось в работе минимальным изменениям.

Вкладыши подшипников изготавливаются из бронзы или чугуна разъемными, состоящими из двух, а иногда из четырех частей. Вкладыши размещаются в корпусе и своими рабочими поверхностями сопрягаются непосредственно с шейками валов.

Износ подшипников скольжения проявляется в следующих формах: износ вкладышей с изменением их диаметра и формы, в результате чего увеличиваются зазоры между валом и вкладышем; царапины, риски и задиры на поверхности контакта, точки коррозии, трещины на поверхности вкладышей.

Возникают дефекты маслоподводящей системы подшипника (засорение отверстий, поломка патрубков и т. п.), дефекты корпусов (смятие поверхностей сопряжения крышек и основания, поломки крышки и т. п.).

Преждевременный износ вкладышей чаще всего вызывается недостаточной смазкой или применением масла пониженной вязкости, загрязненностью смазки, недостаточно качественной грубой обработкой поверхностей трения шейки вала и вкладышей.

От правильной установки подшипников зависит нормальная работа всего диффузионного аппарата. При неправильной установке подшипников трубовала вкладыши изнашиваются полностью за один производственный сезон, при тщательной установке подшипников вкладыш работает без замены 3—4 сезона.

Восстановление подшипников с разъемными вкладышами производится заменой вкладышей или наплавлением их рабочей поверхности с последующей обработкой. Подшипники с двумя вкладышами растачивают в собранном виде. Расточку вкладышей ведут обычно непосредственно в корпусах с помощью специального приспособления. Точнее расточка выполняется на станках, где вкладыши закрепляются в хомут. Растачивание вкладышей по внутреннему диаметру производится до номинального размера.

После расточки нужно произвести пригонку, которая разделяется на 2 этапа: пригонка вкладышей к корпусам подшипников и пригонка к цапфам валов.

Для пригонки к корпусу подшипника вкладыш помещают в основание корпуса и закрывают крышкой. Проверяют щупом прилегание к «постели» и крышке. Прилегание должно быть плотным, без зазоров. Это достигается пришабриванием вкладыша по краске к посадочным местам. При хорошем прилегании должно быть не менее трех пятен на площади 25×25 мм. Правильно пригнанный вкладыш свободно вынимается из корпуса.

При пригонке вкладыша к цапфе вала шейку вала смазывают негусто краской, затем вал опускают в подшипник и проворачивают на один оборот в направлении вращения и в обратном направлении. После этого вал поднимают и места поверхности вкладыша, покрытые краской, соскабливают шабером. Операцию повторяют до тех пор, пока темные пятна касания не будут расположены равномерно по всей пришабренной поверхности вкладыша. На площади 25×25 мм должно быть не менее 8—12 пятен.

При наличии небольших задиров и царапин рабочую поверхность вкладышей зачищают бархатным напильником с последующей шабровкой или притиркой алмазной пастой.

Местные дефекты (раковины, скалывание углов, неглубокие короткие трещины) на поверхности бронзовых вкладышей устраняют электронаплавкой бронзы, пользуясь при этом бронзовыми электродами марок ОЦС5-20 или АЖ9-4.

На чугунных и залитых баббитом вкладышах эти дефекты исправляют наплавкой баббитом или оловом.

Зазоры между шейками опор и вкладышами должны составлять 0,3—0,5 мм, зазор между галтелями регулируется после окончательной сборки аппарата.

В подшипниках качения наблюдаются следующие виды износа: выкрашивание дорожек качения, которое может быть следствием усталости металла после нормального срока работы подшипника, перекоса осей наружного и внутреннего колец, прогиба вала и увеличения удельного давления на отдельные участки дорожки; искажение формы дорожки и разрушение ее и тел качения из-за установки наружного кольца подшипника в неправильное (овальное или конусное) отверстие корпуса, падение между посадочной поверхностью корпуса и кольцом посторонних твердых частиц; износ от загрязнения и абразивного действия посторонних твердых частиц (песок, пыль); износ от коррозии, возникшей в результате проникновения в работающий подшипник диффузионного сока, в результате чего образуется матовая поверхность элементов подшипника и язвы на них; разрушение, вызванное недостатком или отсутствием смазки, при этом детали подшипника нагреваются, теряют свою

твердость и другие механические свойства; образование трещин на кольцах и разрушение колец и тел качения вследствие ослабления посадки.

Пригодность подшипников к дальнейшей работе определяют наружным осмотром и измерением зазоров.

Изношенные подшипники при вращении издают гремящий звук, тела качения (шарики и ролики) в радиальных подшипниках имеют качку между кольцами, на поверхности беговых дорожек, шариков и роликов появляется шелушение металла и другие внешние признаки износа. Подшипник качения ремонту не подлежит. Изношенные подшипники заменяются.

ШНЕКОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НАКЛОННЫХ ДИФFUЗОРОВ

Шнеки наклонных диффузионных аппаратов С-17 и ДДС состоят из 5 элементов (секций). Каждый элемент состоит из полого вала с фланцами на концах, кронштейнов, витков, выполненных из концентрически расположенных стальных полос прямоугольного сечения, а у диффузионного аппарата ДДС — из тавра. Кронштейны сварены в полый вал радиально и расположены по винтовой линии. К кронштейнам крепятся витки.

Шнековые элементы подвергаются интенсивному коррозионно-эрозионному разрушению, вызываемому действием различных факторов. По среднестатистическим данным сахарных заводов в наклонных диффузионных аппаратах наиболее сильно (до 3 мм в год) корродируют витки шнека, удаленные от вала, а также в начале и конце аппарата. Шнеки, как правило, приходят в негодность после 4—5-летней работы.

Работа аппарата на свекле, плохо отмытой от грязи и песка, а также на низком соотношении вода — стружка приводит к еще более быстрому износу (срок службы сокращается до 1—2 лет) витков шнека и других деталей внутри корпуса аппарата.

В межсезонный период проверяют целостность витков шнека, кронштейнов, трубовалов. Особое внимание обращают на прочность крепления деталей.

В процессе работы шнековых элементов могут произойти деформация полого вала и фланцев, поломка полого вала и обрыв фланцев, частичная деформация и поломка кронштейнов, обрыв витков в области фланцевых соединений и частичная деформация их, отрыв витков от кронштейнов.

Для проведения ремонта шнекового элемента его разбирают. Предварительно отсоединяют все маслопроводы от корпусов подшипников и разбирают все фланцевые соединения валов шнеков с выпрессовкой болтов.

Поломанные и деформированные полые валы, фланцы, витки, кронштейны не подлежат восстановлению, а заменяются новыми.

В том случае, когда невозможно заменить изношенные элементы (секции) шнеков новыми, необходимо особенно тщательно производить их реставрацию, учитывая достаточно большие нагрузки, которые приходится выдерживать виткам и кронштейнам при работе аппарата. На изношенные ленты витков наваривают полосы толщиной 6 мм, кронштейны усиливают уголками 75×75 мм. Особое внимание обращают на разделку фасок под сварку и сварку. Сварку производят качественными электродами марки Э-42 с покрытиями ОММ-5.

Изношенные шнековые элементы заменяют лентой из полосы 20×120 мм, завальцованной по размеру витка с приваркой ребра жесткости из полосы 10×100 мм. Можно рекомендовать заготовку таких элементов из двутавра № 20, завальцовываемых по размеру витка и разрезаемых затем вдоль на две Т-образные ленты, которые привариваются по месту к опорам шнековых витков.

При восстановлении оборванных фланцев и витков в области фланцевого соединения по базовым поверхностям (плоскости соединительного фланца и крайних витков шнека) находят центр на оси оборванного полого вала.

Центр углубляют 10-миллиметровым сверлом на глубину стенки сквозного кронштейна шнекового элемента. Добиваются совпадения базовых поверхностей. Зазоры между соединительными фланцами ведущей бабки и шнеком при установке проверяют щупом, поворачивая его вручную. Протачивают крайние плоскости витков шнекового элемента, торцуют оборванный конец трубовала до ровной плоскости, после чего приваривают заготовленный кусок трубовала с проточенной с обеих сторон фаской. Сварочные работы ведут электродами АНО-4. Затем подготовленный шнековый элемент затачивают под соединительный фланец. Фланец при установке ориентируют по отверстиям и развороту звеньев.

При поломках кронштейнов их следует не просто заменять новыми, а ставить усиленные, изготовленные из труб диаметром 112 и толщиной стенки 12 мм. К трубам приваривают пластины жесткости толщиной 16 и 20 мм (рис. 12).

Сальники, установленные на концевых валах, перед ремонтом осматривают и определяют их состояние. Проверяют посадку втулки в корпус сальника: втулка должна входить в корпус сальника легко, без перекосов на шпильках. Зазор между втулкой и корпусом сальника должен быть 0,25 мм, между втулкой и валом — не более 0,6 мм. При больших зазорах втулку нужно заменить. Если зазор увеличен за счет выработки корпуса сальника, то корпус следует расточить и поставить буксу.

Резьба шпилек и гаек должна быть чистой, без рваных и смятых витков, равномерной по всей окружности. Шпильки должны быть перпендикулярны к корпусу сальника.

Перед укладкой новой сальниковой набивки старую набивку удаляют и полость сальника очищают. Перед укладкой проверяют чистоту набивочного материала. Набивку разрезают под углом 45° на куски длиной, соответствующей диаметру сальника, смазывают цилиндрическим маслом и закладывают так, чтобы стыки были смещены на 90° . Закладывают набивку в сальник деревянной лопаточкой, чтобы не повредить набивку.

На Корделевском сахарном заводе резиновые набивки сальников в аппарате А-1-ПДС-20 частично дополнили пеньковой набивкой. По диаметру трубовала выточили сальник, корпус которого разрезали, надели на трубовал, сварили, а наплав обработали напильником. Сальник уплотнили резиновым кольцом с четырьмя кольцами пеньковой набивки (рис. 13). Такое уплотнение является более надежным, чем уплотнение резиновыми кольцами.

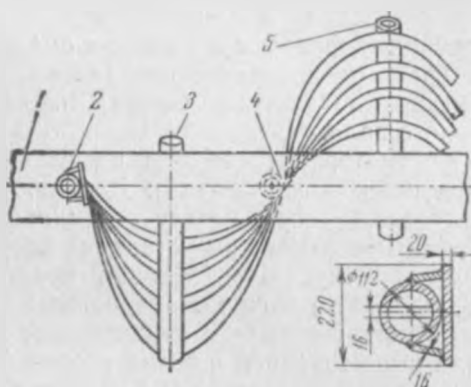


Рис. 12. Усиленные стойки на трубовале диффузионного аппарата ДДС:
1 — трубовал; 2 — стойка № 1; 3 — стойка № 2;
4 — стойка № 3; 5 — стойка № 4.

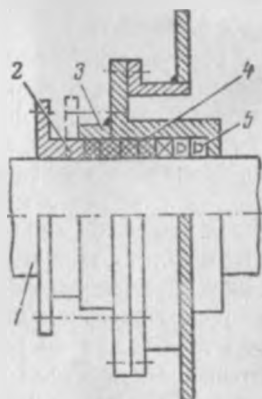


Рис. 13. Модернизация сальникового уплотнения нижних валов диффузионного аппарата А-1-ПДС-20:

1 — трубовал; 2 — крышка сальника; 3 — корпус сальника; 4 — пеньковая набивка; 5 — набивка до модернизации

После реставрации шнековых элементов приступают к их сборке. Укладывают цапфы в подшипники, устанавливают на место нижние и верхние концевые валы, надевая на них неразъемные части сальников. Устанавливают все шнековые элементы (левый и правый ряды).

При сборке шнеков необходимо следить за правильностью взаимного положения шнеков в каждом элементе с тем, чтобы не нарушились необходимые зазоры между витками параллельных шнеков и углы между концом витка предыдущего и началом витка последующего шнеков.

Собирая фланцевые соединения шнековых элементов и концевых приводных валов, проверяют щупом зазор между фланцами, добиваясь их равномерного прилегания. Фланцы валов шнековых элементов с фланцами цапф и концевых приводных валов соединяют болтами, проверяя правильность довинчивания щупом (допускается местная щель 0,05 мм). Под каждую пару соседних гаек ставят стопорную пластину. Допускается компенсирование зазоров от контрольной проточки фланцев прокладками из прочного картона толщиной 1 мм.

Через 2—3 года необходимо проверять положение шнековых валов в наклонных диффузионных аппаратах, так как за время эксплуатации аппарата истинное положение его оси по отношению к центровочной линии изменяется. Это в ряде случаев приводило к аварийным остановкам аппаратов.

Положение шнековых валов определяют экспресс-методом, разработанным Киевским СПНУ треста «Оргпищепром». По этому методу над подшипниками на принятой высоте (обычно 500 мм) провешивается струна, натягиваемая двумя грузами по 140—160 кг (рис. 14).

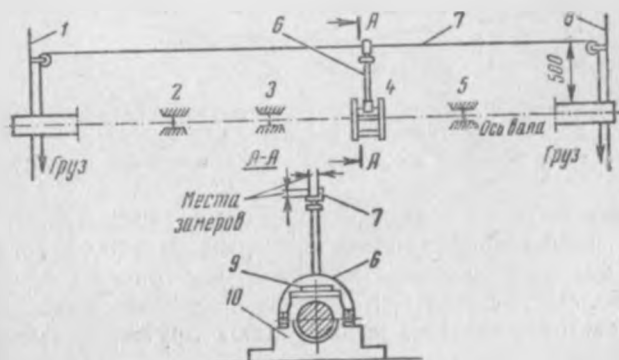


Рис. 14. Схема проверки истинного положения шнекового вала диффузионного аппарата:

1 — верхняя стенка аппарата; 2, 3, 4, 5 — промежуточные подшипники; 6 — контрольная скоба; 7 — поверочная струна; 8 — нижняя стенка аппарата; 9 — уровень; 10 — корпус подшипника.

Контрольная скоба, которая перекрывает крышку опоры подшипника трубовала, поочередно устанавливается по уровню на корпус промежуточных подшипников — производится замер зазоров между струной и штихмассом. По данным замеров составляется диаграмма (рис. 15) на основании положения промежуточных подшипников (№ 1—4).

После окончания регулирования опор строится повторная диаграмма (контроль).

Модернизацию шнековых элементов с целью улучшения транспортирования стружки выполняют в двух вариантах.

1. Перекрывают живое сечение ленточного шнека в нижней части аппарата перфорированными полосами из диффузионного сита или сита свекломойки шириной 80 и 90 мм. Полосы приваривают между лентами на шести витках каждого шнека, оставляя зазоры с каждой стороны полосы соответственно 40 и 45 мм (рис. 16, а).

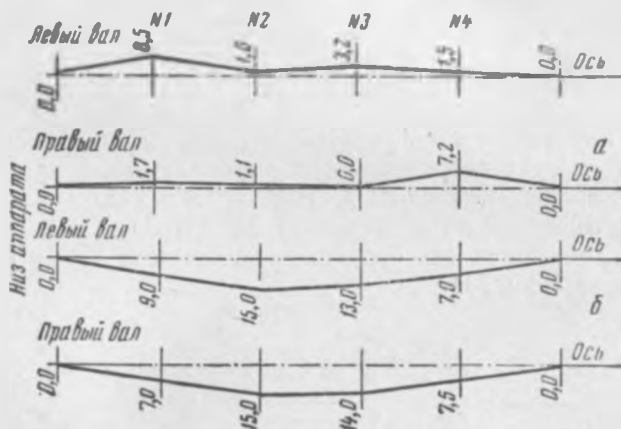


Рис. 15. Диаграмма положения осей промежуточных подшипников диффузионного аппарата ДДС:

а — в вертикальной плоскости; б — в горизонтальной плоскости.

Начиная с 7-го витка, живое сечение между лентами перекрывают перфорированными полосами шириной 75 и 90 мм, оставляя зазоры с каждой стороны 25 мм (рис. 16, б).

Для большей жесткости перфорированных полос на них в радиальном направлении приваривают прутки диаметром 14—16 мм.

2. Между 2-м и 3-м шнековыми элементами перекрывают межвитковое пространство металлическими прутками круглого или квадратного сечения с поперечным размером 24—26 мм.

С целью улучшения транспортирования стружки предложено также устанавливать вспомогательные шнеки. Конструкция таких шнеков для диффузионного аппарата ДДС производительностью 3000 т свеклы в сутки разработана Смелянским СКБ НПО «Сахар» для Городокского сахарного завода. Шнеки имеют одинаковую длину (12,5 м), диаметр (0,55 м) и шаг витков (0,4 м). Вспомогательные шнеки устанавливают над основными с зазором 50 мм.

Шнек монтируется на валу на расстоянии 2500 мм от торца шахты аппарата (т. е. начало рабочей части шнека находится в зоне второй паровой камеры, а конец — в начале предпоследней

паровой камеры). Витки шнеков выполнены из листовой стали толщиной 8 мм.

Валы шнеков подвешены на 4 подшипниках и приводятся в движение от индивидуальных электродвигателей П-61 через клиноременную передачу. Вращаются вспомогательные шнеки в противоположном относительно основных шнеков направлении.

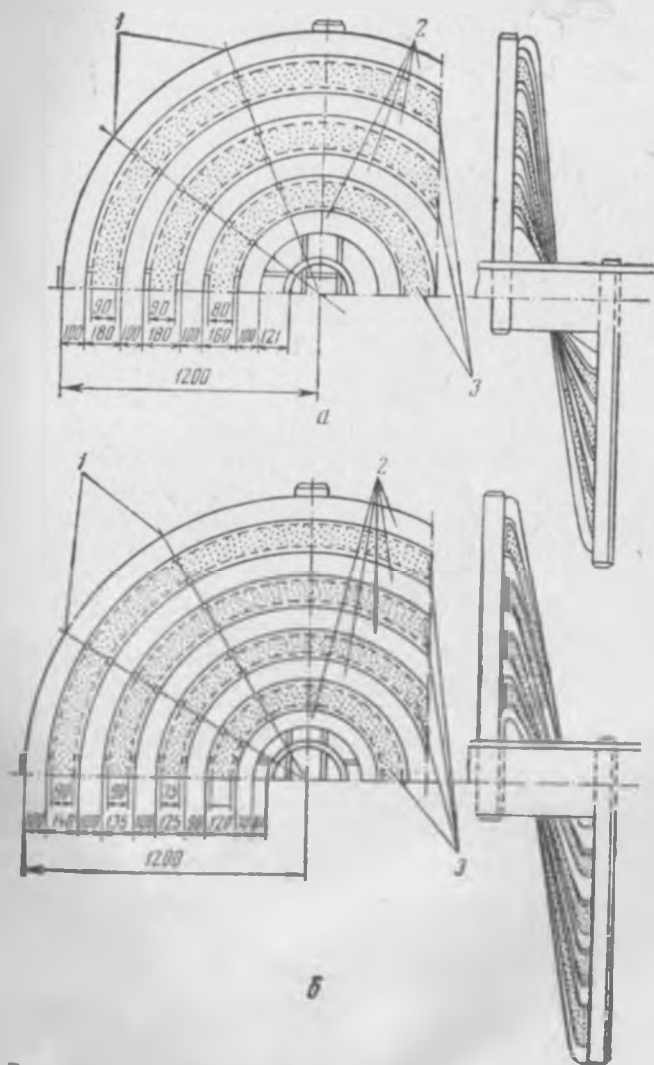


Рис. 16. Схема модернизации витков ленточного шнека:
 а — первый виток; б — остальные; 1 — прутки диаметром 14—16 мм; 2 — витки ленточного шнека (неперфорированные); 3 — накладываемые перфорированные ленты.

Вспомогательные шнеки включают в работу в моменты замедления транспортирования стружки и образования местных впусчиваний, особенно в средней части аппарата. Включенные в работу шнеки захватывают стружку, находящуюся над основными шнеками, и перемещают ее в головную часть аппарата, равномерно распределяя ее по длине аппарата.

УСТРОЙСТВА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ЖОМА ИЗ ДИФFUЗИОННЫХ АППАРАТОВ

Из диффузоров С-17М, ДДС жом удаляется выгрузочным устройством, которое представляет собой лопастное колесо, состоящее из двух дисков. Между дисками установлены перфорированные лопасти, образующие вместе со стенками дисков черпаки, которые при вращении колеса захватывают частично обезвоженный жом и удаляют его по желобу из аппарата. Лопастное колесо с черпаками закрыто кожухом.

Лопастное колесо диффузионного аппарата С-17М установлено на валу, вращающемся в двух подшипниках от электродвигателя через клиноременную передачу. Приступая к ремонту устройства для удаления жома, очищают его наружную поверхность, разбирают, очищают, моют детали, осматривают состояние лопастного колеса, вала, подшипника, корпуса клинременной передачи, защитного кожуха, редуктора, цепной передачи, масляной ванны цепной передачи и кожуха. Выявляют состояние сварных швов, толщину стенок корпуса, дисков, лопастей, защитных кожухов, масляной ванны, проверяют посадки и износ бочкообразных роликовых подшипников, износ клинременной и цепной передач, редуктора. Толщина стенки корпуса, дисков, лопастей должна быть не меньше 5 мм.

Выявленные дефекты устраняют путем ремонта деталей или их замены. Обязательно производится балансировка лопастного колеса.

Рекомендуется наращивание лопастей с таким расчетом, чтобы зазор между дном корпуса и лопастями был в пределах 5—10 мм; периферийные части дисков, прилегающие к лопастям, изготавливать перфорированными, чтобы образуемые ковши также были перфорированными,— это улучшит отделение жома от воды.

При сборке устройства после ремонта сначала укладывают на вал уплотнительные кольца, собирают подшипники на обоих концах вала. Зажимные втулки подшипников должны быть очень крепко завинчены на валу. Опускают лопастное колесо в желоб, устанавливая его по отношению к корпусу по чертежам сборки. Закрывают колесо кожухом, который крепится болтами. Соединение должно быть плотным. Затем собирают привод лопастного колеса.

Для удаления жома из аппаратов КДА служит кольцевой скребковый транспортер. Он приводится в движение от электродвигателя.

В ремонтный период транспортер очищают от остатков жома, грязи, масла. Проверяют состояние деталей: скребков, лап, желоба, приводной цепи, звездочки. Особое внимание обращают на электросварные швы крепления скребков к лапам, лап к бандажу и бандаж к опорному кольцу.

Бандаж с кольцевыми полосами проверяют на горизонтальность и эллипсность (эллипсность не должна превышать 3 мм). Для устранения большей эллипсности бандаж протачивается в месте установки или разрезается, в образовавшуюся между разрезанными краями щель вставляют прокладку.

Опорное кольцо, изготовленное из стали квадратного сечения 50×50 мм, в ремонтный период следует спилить, шлифовать, а при значительном износе проточить плоскости кольца, которые катятся по опорным и боковым роликам. Если на поверхности кольца образовались канавки от роликов глубиной более 3 мм, кольцо заменяют новым. Новое кольцо изготавливают из стали квадратного сечения 55×55 мм по шаблону из двух частей. Части вновь изготовленного кольца соединяют болтами, собирают и протачивают на месте до размера 50×50 мм.

Проверяют горизонтальность установки опорных роликов с помощью монтажной линейки, укладывая ее последовательно на ролики по гидравлическому уровню.

Боковые ролики, фиксирующие положение опорного бандажного кольца, должны быть установлены так, чтобы они свободно от руки проворачивались и одновременно касались кольца.

Работа скребкового транспортера улучшается при установке вертикальных фиксирующих роликов, покрытых слоем резины толщиной 5—6 мм, или роликов, на которые надеты резиновые трубки такой же толщины. Резиновая трубка должна надеваться на ролик со значительным натягом во избежание сползания ее с поверхности ролика.

Компенсация эллипсности в пределах 5—6 мм путем установки поджимных роликов к приводной пластинчатой роликовой цепи положительно сказывается на работе скребкового транспортера. С этой целью к корпусу скребкового транспортера в плоскости вертикальных роликов на стороне, противоположной расположению приводной звездочки, крепится горизонтальный рычаг. Одно плечо этого рычага соединяется со спиральной пружиной, закрепленной горизонтально, второе плечо несет на себе поджимной ролик. Поджимной ролик свободно вращается на вертикальной оси, прикрепленной к плечу рычага. Пружина находится в постоянно сжатом состоянии и, прижимая ролик к цепи, воздействует на кольцевой бандаж. При установке двух таких поджимных роликов, отстоящих друг от друга на расстоя-

ние 800—900 мм по окружности цепи, в момент, когда к звездочке привода подходит сторона банджа, имеющая малое значение диаметра, происходит некоторое смещение цепного пояса по направлению к электродвигателю и этим компенсируется радиальное биение банджа.

Возможна также установка подвижного ролика.

Кольцевой скребковый транспортер приводится в движение от вертикально установленного электродвигателя с редуктором, который находится в зоне с повышенной вибрацией, вызываемой работой звездочки цепной передачи.

Новаторы ряда заводов переоборудовали привод путем установки горизонтальных цилиндрических редукторов с конической шестеренчатой передачей на приводную звездочку.

Рекомендуется иметь запасной привод, установленный на кольцевом транспортере, но выведенный из зацепления. Его можно быстро подключить при выходе из строя основного привода.

Звездочки подвержены интенсивному износу. В период ремонта их зубья наплавляют, опиляют, а при большой выработке звездочки заменяют.

Удаление жома из диффузионного аппарата А-1-ПДС-20 осуществляется двумя горизонтальными шнеками. Каждый шнек состоит из двух половин, соединенных между собой стопорной муфтой. Витки шнека диаметром 540 и шагом 500 мм приварены к трубчатому валу диаметром 115 мм. Привод шнека осуществляется от электродвигателя через цилиндрический редуктор и цепную передачу. В шнеках износу подвергаются витки, соединительные муфты, шейки валов, места сварки витков с валом, подшипники, шарикоподшипники, кронштейн, звездочки, цепи, редуктор.

В ремонтный период осматривают витки шнека, устраняют возможные нарушения сварных швов, заменяют изношенные витки шнека, если толщина их менее 5 мм.

При замене витков вал проверяют на токарном станке, шейки протачивают.

Подшипники очищают от смазки, грязи, промывают бензином и ремонтируют как обычно.

При сборке шнеков после ремонта необходимо, чтобы подвески и концевые подшипники были установлены на одной прямой, вал не имел изгиба. Шаг витка по всей длине шнека должен быть одинаковым.

Соединение половин шнеков между собой путем установки 4 стопорных болтов М20 с контргайками недостаточно надежно, поэтому рекомендуется соединять части шнеков с помощью тарелочных муфт.

Цапфы опор трубчатых валов запрессованы в трубчатые валы на длину 90 мм; лучше удлинить цапфы до 150 мм и закрепить их с трубовалами двумя сквозными стопорами.

Рекомендуется наращивание длины витков шнеков у промежуточных подшипников так, чтобы разрыв между шнековыми витками был больше ширины корпуса подшипника на 10 мм, не более.

Конструкцией приводной цепной передачи предусмотрена установка натяжной звездочки на двух однорядных шариковых подшипниках, сидящих на пальце, приваренном к подвижному корпусу. Подшипники заключены в коробку, образуемую двумя боковыми цилиндрическими крышками и ступицей натяжной звездочки. Фланцы ступицы звездочки крепятся к крышкам болтами. В ремонтный период очищают подшипники от смазки, закладывают новую смазку, проверяют эластичность сальников СК. Возможна замена натяжной звездочки роликом, который работает спокойнее, чем звездочка.

Проверяют крепление натяжного болта, так как он работает со значительными усилиями. Ведущую и ведомую звездочки при износе ремонтируют или заменяют. Изношенные звенья цепи заменяют.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ СОКО-СТРУЖЕЧНОЙ СМЕСИ

Распределитель соко-стружечной смеси служит для складывания свекловичной стружки на горизонтальном сите при поступлении ее в аппарат и для очистки сита при помощи ножей.

Корпус распределителя сварен из пластин листовой стали толщиной 25 мм. Для предотвращения от коррозии и эрозии верхняя часть корпуса покрыта латунными листами толщиной 5 мм. В передней части распределителя установлен нож для очистки горизонтального сита. Нож состоит из отдельных пластин, закрепленных в держателях. Держатели могут свободно перемещаться в вертикальной плоскости. На выходной части распределителя установлен на шарнирах клапан. Распределитель прикреплен к лопастному валу аппарата при помощи пластин.

В ремонтный период распределитель соко-стружечной смеси очищают, осматривают состояние корпуса распределителя, стружкоснимающих ножей, шарнирного соединения клапана. Обращают внимание на состояние покрытия корпуса латунными листами.

Стружкоснимающие ножи и пазы, в которых они установлены, очищают, опиливают кромки ножей, скользящие по ситам. При установке ножей необходимо проверить зазор между ними и ситом: он должен быть равномерным, в пределах 1,0—1,5 мм по длине ножа. Ножи стружкоснимающие, изготавливаемые из бронзы Болоховским машиностроительным заводом, в процессе работы изнашиваются и плохо срезают стружку. Для того чтобы острие ножа при износе самозатачивалось и хорошо срезало стружку, инженер Е. В. Литвинов предложил новую конструк-

цию ножа (рис. 17). Такой нож, как показала практика, работает успешно.

Очищают клапан распределителя, шарнирное соединение. При износе шарнирного соединения на 3 мм оно подлежит восстановлению до номинального размера.

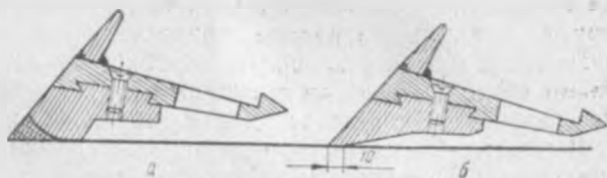


Рис. 17. Нож ситоочистителя:
а — старая форма; б — измененная форма.

Проверяют состояние трубы, подводящей соко-стружечную смесь в нижнюю часть корпуса колонны. Трубу провзряют обстукиванием молотком массой до 0,5 кг и сверлением контрольных отверстий. Допускается износ трубы по толщине до 2,5—3,0 мм.

ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ДИФфуЗИОННЫХ АППАРАТОВ

Типовая кинематическая схема диффузионного аппарата КДА включает электродвигатель П-102 мощностью 75 кВт с тахогенератором и независимой вентиляцией, клиноременную передачу с передаточным числом $i = 1$, редуктор ГОВИ-5, 6-Б. редуктор червячный сдвоенный с $i = 37$ и открытую зубчатую передачу с $i = 9,833$. Трубовал диффузионного аппарата вращается с переменной частотой 0,2—0,6 об/мин. Он приводится в движение от электродвигателя 6 (рис. 18) через клиноременную передачу 5 и двухосный цилиндрический редуктор 4, от которого двумя червячными редукторами 3 выходные цилиндрические шестерни 2 совместно вращают шестерню 1, установленную на трубовале.

Конструкторами ВНИЭКИпродмаша создана новая система привода колонных диффузоров, в которой исключены червячные передачи и связанные с их применением громоздкость и низкий коэффициент полезного действия.

В этой системе используются типовые вертикально стоящие моторы-редукторы МПО-2 тамбовского завода «Полимермаш». Для привода трубовала диффузора КДА-30-66 устанавливают 2 таких мотора-редуктора. Устанавливают их в противоположных точках по диаметру ведомой шестерни трубовала. Оба редуктора одновременно находятся в работе. В этих редукторах используются двигатели постоянного тока, включаемые последовательно. Редуктор в такой кинематической системе

обеспечивает передаточное отношение около 200 за счет использования двухступенчатой планетарной передачи.

Внедрение привода такого типа позволяет регулировать частоту вращения трубовала в пределах 0,2—0,6 об/мин. Усилие от редуктора через зубчатую муфту передается на приводную цилиндрическую шестерню и через нее — на венцовую шестерню трубовала. Таким образом, шестерня трубовала приводится в движение одновременно в двух точках.

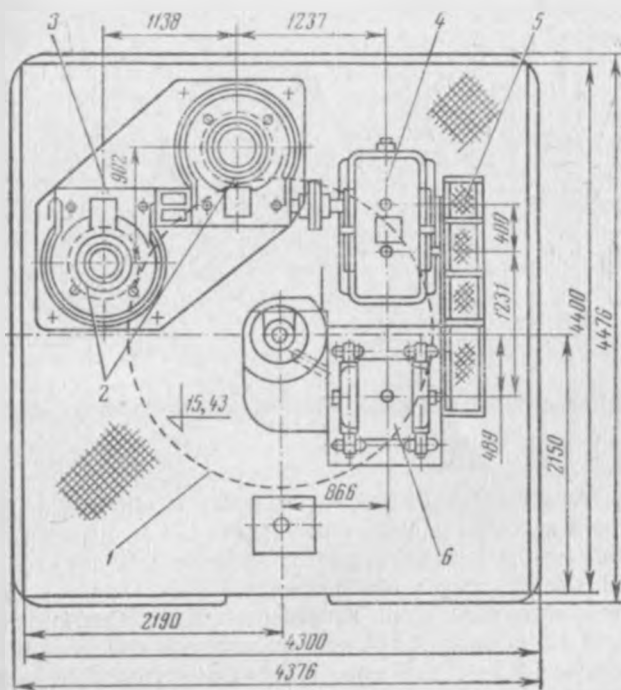


Рис. 18. Приводное устройство диффузионного аппарата КДА

Эксплуатация моторов-редукторов показала недостаточную механическую прочность отдельных деталей планетарной передачи. Поэтому в производственный сезон приходится аварийно заменять редукторы. Для обеспечения быстрой замены нужно иметь запасные редукторы; двигатели обычно сохраняют работоспособность. Над моторами-редукторами должен быть смонтирован электротельфер грузоподъемностью не менее 3 т.

В ремонтный период следует самым тщательным образом проверить состояние зубьев планетарных редукторов, а также соединительных пальцев зубчатых муфт. Очень важно также проконтролировать поступление масла в полость планетарного

ным отношением $i = 26,3$. В последних применена оригинальная система компенсации потери синхронности вращения шнековых элементов путем установки пары специальных косозубых шестерен, имеющих свободу перемещения в поперечном направлении.

В ремонтный период приходится большое внимание обращать на состояние элементов зубчатых передач таких редукторов, а также деталей упругих муфт, входящих в кинематическую цепь.

Для удобства ремонта этих редукторов нужно предусматривать установку в непосредственной близости от нижнего привода подъемно-транспортных устройств достаточной грузоподъемности.

Кинематическая схема привода шнеков диффузионных аппаратов ДДС такая же, как и диффузионного аппарата С-17, с той только разницей, что дифференциальный шкив установлен в верхнем приводе электродвигателя.

Конструктивными элементами шкивов являются обод, ступица и диски. Ремонт клиноременной передачи начинается с осмотра ремней и шкивов. Ремни после производства снимают с привода, очищают, промывают, дефектуют, годные ремни хранят в подвешенном состоянии в сухом складском помещении.

У шкивов клиноременных передач прежде всего изнашиваются поверхности канавок. Этот износ бывает настолько большим, что ремень может опуститься на дно канавки. Поверхности обода у стенок канавок обтачивают до устранения износа, а дно канавок углубляют. Допускается уменьшение диаметра шкива при условии, что число оборотов изменится не более чем на 5%. Обороты ведомого шкива снижаются, когда уменьшается диаметр ведущего шкива. Для сохранения передаточного отношения допускается обточить до соответствующего диаметра и второй шкив, не нуждающийся в ремонте.

Если при осмотре шкива выявляются излом буртиков, трещины на ободе, трещины на диске, то такой шкив бракуется. Ремонт шкива при наличии трещины на ободе (не более 1 трещины на обод) и на диске до замены можно выполнять заваркой с предварительной разделкой трещины на 5—7 мм с обеих сторон.

Диски можно ремонтировать путем постановки накладок, закрепленных на штифтах и стягиваемых болтами. От переменных нагрузок и перегрузки возможно образование выработки канавок под шпонки, вырабатываются также отверстия в ступицах шкивов и шейки валов.

При ремонте шкив снимают, шейку вала шлифуют, а если выработка составляет более 0,3 мм, то сначала шейку протачивают под ремонтный размер, а затем шлифуют. Растачивают отверстия в ступице шкива, вытачивают и запрессовывают в ступицу втулку. При этом приходится ставить крепежные детали. Шпоночный паз прорезают через всю втулку, а шпонку делают

по высоте превышающей стандартную на величину толщины втулки. Отремонтированные шкивы балансируют. Места сопряжения у шкива перед напрессовкой очищают и смазывают маслом. Шкивы насаживают на валы с плотной посадкой II класса или напряженной посадкой III класса точности. После установки шкива на место конец шпонки должен находиться заподлицо со ступицей.

При установке шкива на вал обращают внимание на плотность посадки шпонки (натяг по ширине 0,025 мм). Проверяют шкивы на радиальное биение — оно должно быть не более 0,15 мм, торцевое — 0,08 мм. При сборке располагают шкивы передачи в одной плоскости. Положение шкивов проверяют линейкой, которая должна одинаково хорошо прилегать к торцам обоих шкивов. Если обнаруживается перекося одного из шкивов, то опоры вала смещают на необходимую величину.

Правильная установка шкивов — основное условие нормальной работы ременной передачи. Перекося шкивов под клиновидные ремни более 1° ведет к усиленному одностороннему износу ремней и канавок шкивов.

При установке ремней на шкивы тщательно проверяют их натяжение. Когда ремни сильно натянуты, возрастает нагрузка на оси, в результате чего ускоряется износ подшипников и более интенсивно растягиваются ремни. Слабо натянутые ремни проскальзывают по канавкам шкивов, сильно нагреваются, в результате чего быстро изнашиваются и поверхности канавок, и ремни.

Трехрядные втулочно-роликовые цепи диффузоров С-17 и других наклонных аппаратов подвергаются следующим видам износа: увеличение шага цепи, происходящее от растяжения щечек под действием рабочих усилий, от износа шарнирных соединений в результате многократных перегибов; износ и смятие наружной поверхности втулок и роликов цепи при взаимодействии с зубьями звездочек; обрыв цепи при чрезмерной нагрузке или перекося; износ рабочей поверхности зубьев.

Перед ремонтом осматривают цепную передачу с целью выявления дефектов. Цепи снимают со звездочек, моют в керосине, в нескольких местах перегибают на шарнире и осматривают состояние пластин и деталей шарнирного соединения. Наличие трещин, заусениц, надрывов служит основанием для выбраковки звена. Если цепь содержит дефектных звеньев больше 10%, ее выбраковывают. Измеряют шаг цепи на участке в 35—50 звеньев и сравнивают его с номинальным. Допускается увеличение шага на 1,7%, если оно больше, то цепь ремонтируют.

Ремонт цепей в зависимости от вида износа производится переборкой или заменой изношенных роликов. При переборке разбирают цепь на составные детали, валики заменяют, а пластины, шайбы и вкладыши проверяют на пригодность к дальнейшей работе. Непригодные детали заменяют новыми.

редуктора, так как нарушение циркуляции смазочного масла приводит к выходу из строя редуктора.

При обнаружении изношенных зубьев передачи лучше всего заменить шестерню, так как восстановление их путем наплавки или постановки штифтов не обеспечивает полного восстановления работоспособности.

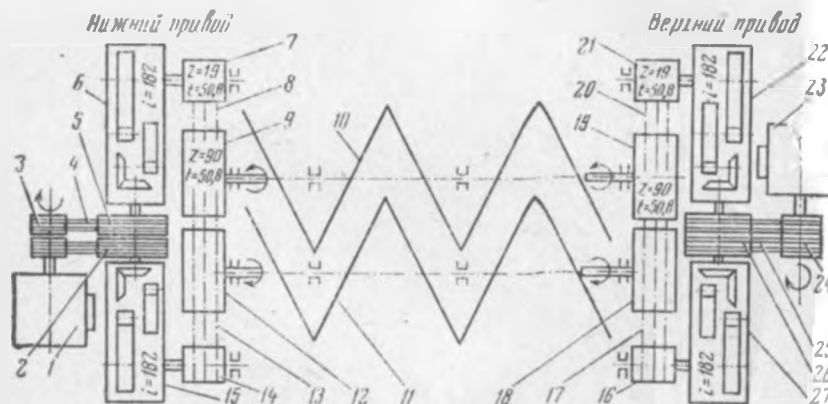


Рис. 19. Кинематическая схема привода шнеков диффузионного аппарата С-17М.

Для увеличения надежности работы привода такого типа можно рекомендовать установку третьего мотора-редуктора. Он устанавливается в точке, отстоящей на 30° по окружности от одного из редукторов, и нормально находится в положении, когда ведущая шестерня выведена из зацепления с венечной шестерней трубовала. При необходимости его вводят в зацепление в течение 1,5—2 ч и этим сокращают простои диффузионного аппарата.

Одним из недостатков привода с мотором-редуктором является жесткость соединения редуктора с трубовалом. Поэтому при затормаживании вращения трубовала возникают громадные усилия на элементах зацепления редуктора, которые могут привести к аварии. Следует искать возможность превращения этого соединения в эластичное.

В настоящее время продолжают поиски дальнейших путей повышения надежности работы приводов колонных аппаратов. На ряде заводов число моторов-редукторов доведено до четырех. Они расположены через 90° по окружности. В этом случае одновременно в работе могут находиться все редукторы и тогда нагрузка и вероятность выхода из строя каждого резко уменьшаются. Могут работать 2 редуктора, а 2 — находиться в горячем резерве.

Тамбовский завод «Полимермаш» с 1978 г. переходит на поставку модернизированных моторов-редукторов, более приспособленных к условиям работы диффузионных аппаратов.

Шнековые валы наклонных диффузионных аппаратов С-17 приводятся в движение от двух приводов — нижнего и верхнего (рис. 19). Электродвигатели 1 и 23 постоянного тока типа П-72 мощностью по 25 кВт работают синхронно с одинаковой нагрузкой. Электродвигатели получают питание от специального генератора постоянного тока, работающего по схеме «Вард-Леонардо». При этом возбуждающие катушки обоих электродвигателей соединяются параллельно, а якоря — последовательно. Неравномерности распределения нагрузки между двумя электродвигателями, вызванные небольшими отклонениями в характеристике электродвигателей, компенсируются шунтовыми регуляторами.

Вращение от электродвигателей передается через шкив 3 (24) диаметром 315 мм к быстроходным валам двух цилиндрико-конических редукторов 6 и 15 (22 и 27) при помощи клиноременной передачи 4 (25). В верхнем приводе аппарата эти валы соединены при помощи упругой муфты, находящейся в шкиве 26 диаметром 500 мм; в нижнем приводе редукторы имеют раздельную передачу через шкивы 2 и 5 диаметром 500 мм. Соосно расположенные в нижнем приводе валы редукторов соединены через упругую муфту. Передача момента на валы шнеков 10 и 11 осуществляется звездочками 7 и 9 (21 и 19) через трехрядную цепную передачу 8 (20) с шагом 50,8 мм, а также звездочками 12 и 14 (16 и 18) через цепи 13 и 17.

В аппаратах этого типа, поставлявшихся ранее, для равномерного распределения нагрузки между шнеками в шкиве электродвигателя нижнего привода устанавливался дифференциал. Эксплуатация показала, что дифференциальный шкив при неравномерной нагрузке на шнеках порождает знакопеременную нагрузку на валах с одновременным изменением частоты их вращения. Появление такой знакопеременной нагрузки значительно снижает сопротивление металла усталостному разрушению и приводит через некоторое время к разрушению муфт, подшипников и шнековых валов. Поэтому рекомендуется все аппараты С-17 перевести на выше описанную кинематическую схему приводов диффузионных аппаратов.

В настоящее время Болоховский машиностроительный завод выпускает шнековые аппараты А-1-ПДС-20 и А-1-ПДС-30, у которых в кинематической цепи используются новые схемы и решения, разработанные институтом ВНИЭКИпродмаш. Так, в аппарате ПДС-30 для передачи усилия от двигателя постоянного тока П-82 с частотой вращения 1000 об/мин к шнековым валам используются типовые серийно изготавливаемые цилиндрические редукторы Ц2-650 с передаточным отношением $i = 41,3$ и специальные двухступенчатые редукторы с передаточ-

Иногда при ремонте цепь разбирают в любом месте для замены роликов, растянутые щетки не меняют, а меняют всю изношенную часть цепи. Перебранную и укомплектованную цепь собирают и смазывают.

Зубья звездочек проверяют шаблоном, и при наличии износа в пределах 30% первоначальной ширины зуба звездочки выбраковываются. Проверяют также равномерность шага звездочки по окружности во избежание рывков или набегания цепи в передаче. Шаг звездочки должен обеспечивать основное условие зацепления: быть равным шагу цепи или меньшим. Отклонение шага допускается до $0,0015t$ (где t — шаг цепи в мм).

Проверяется соосность наружного диаметра зубьев с центровым отверстием — отклонение допускается в пределах 0,06 мм на каждые 100 мм диаметра звездочки.

При ремонте звездочек их поверхности восстанавливают наплавкой электродами типа Э-50 (ГОСТ 9467—60). Для этого по наружному диаметру звездочки монтируется наплавочный кондуктор, состоящий из двух стальных дисков. Диски соединяются между собой центровым валиком с зажимной гайкой и имеют 4 стяжных болта. По торцевым поверхностям зубьев устанавливаются медные башмаки, служащие для ограничения наплавочного слоя. Башмаки закрепляются дисками кондуктора. Перед наплавкой звездочка должна быть промыта горячим щелочным раствором, тщательно очищена от смазки и грязи. Зубья должны быть зачищены до металлического блеска. Следует зачистить и прилегающие поверхности.

Наплавку поверхностей производят вдоль зуба, от центра впадины к его вершине, заполняя пространство между медными башмаками.

Наплавку ведут с поперечными колебаниями электрода, амплитуда этих колебаний до 30 мм при диаметре электрода 4 мм. В процессе наплавки электрод не должен наклоняться по отношению к наплавленной поверхности на угол свыше 45° .

Заполнение впадины наплавляемым металлом проверяется по заранее изготовленному шаблону, с тем чтобы свести к минимуму необходимость дальнейшей слесарной подгонки наплавленных поверхностей.

При сборке цепной передачи необходимо руководствоваться следующими техническими требованиями: оси валов должны быть параллельны; обе звездочки и цепь должны находиться в одной плоскости; цепи должны работать при определенной величине натяжения. Передача должна работать плавно и без стука. При установке цепи на звездочки ее концы стягивают специальной стяжкой.

Производятся разборка, очистка, осмотр и, если необходимо, ремонт винтового устройства натяжения цепей.

Непараллельность валов и смещение одного зубчатого колеса относительно другого проверяют при помощи теодолита

(рис. 20), устанавливаемого так, чтобы сетки нитей прибора располагались под углом $8^{\circ}8'$ (так как за основу принимается шнековый вал *I* аппарата, установленный под этим углом). После установки теодолита в точке *T* ($\alpha_1 \approx \alpha_2$) на расстоянии 3—5 мм от привода проводят проверку установки прибора, валов и зубчатых колес в одной плоскости.

Для проверки параллельности валов объектив прибора направляют на зубчатое колесо вала *I*, совмещают горизонтальный штрих сетки прибора с линией головок зубьев колеса. Оптическую трубу прибора перемещают на линию головок зубьев колеса вала *II*. Несовмещение линии с горизонтальным штрихом нитей свидетельствует о непараллельности валов — она устраняется при помощи металлических прокладок, устанавливаемых под подшипником *A* или *B* вала *II*.

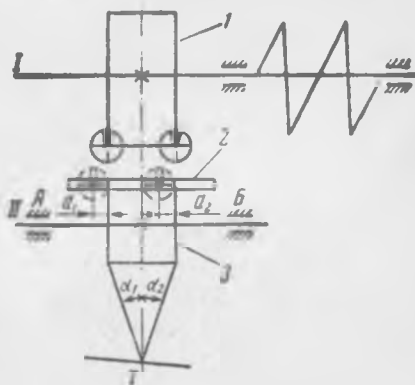


Рис. 20. Схема проверки установки зубчатых колес с помощью теодолита:

I — зубчатое колесо вала *I*; 2 — металлическая линейка; 3 — зубчатое колесо вала *II*.

Для установки зубчатых колес в одной плоскости необходимо с места установки теодолита направить оптическую трубу на зубчатое колесо вала *I* и совместить вертикальный штрих сетки нитей прибора с торцом колеса слева. Затем опустить зрительную трубу на градуированную линейку, установленную на головки зубьев колеса вала *II*, и записать отсчет a_1 . Операцию повторяют до совмещения вертикального штриха с торцом зубчатого колеса вала *I* справа и записи отсчета a_2 . Если зубчатые колеса расположены в одной плоскости, $a_1 = a_2$, в противном случае равенство не соблюдается. Для устранения смещения необходимо зубчатое колесо вала *II* сдвинуть на валу вправо или влево на величину $a_1 - a_2$.

Для увеличения срока службы цепи после ремонта ее следует погрузить на 15—20 мин в масло, подогретое до $50-60^{\circ}\text{C}$.

Отремонтированные цепи и звездочки должны удовлетворять следующим техническим условиям: шаг зубьев звездочки должен быть равным шагу цепи или чуть меньшим (допуск — 0,0015), отклонения от соосности наружного диаметра и оси звездочки — не более 0,06 мм на 100 мм диаметра звездочки, боковое биение — не более 0,3 мм на 100 мм диаметра звездочки.

Основными дефектами дифференциала приводного шкива электродвигателя диффузионного аппарата С-17 являются из-

нос игольчатых подшипников, шеек крестовин, мест посадки конических сателлитовых шестерен, торцевых поверхностей сателлитов, износ или смятие зубьев сателлитовых и планетарных шестерен.

На Волоконовском сахарном заводе в ремонтный период конструкцию привода аппарата, изготовленного Болоховским машиностроительным заводом, изменили. На нижнем электродвигателе вместо дифференциального шкива установили обычный цельнометаллический шкив того же диаметра с шестью ручьями для текстуров. Для привода шнеков диффузионного аппарата применили дифференциал и полуоси от автомобиля ЗИЛ-150. Дифференциал установили между двумя редукторами, предварительно смонтировав на редукторах 2 стальных корпуса для шарикоподшипников. Малые конические приводные шестерни редукторов расточили по полуосям и насадили в нагретом состоянии. Отверстия в корпусе дифференциала (в автомобиле они служили для смазки) заглушили металлическими пробками на резьбе. Вместо двух ведомых шкивов, которые были на редукторах, изготовили 1 шкив и установили его на дифференциал (рис. 21).

Рационализаторы ряда сахарных заводов внесли предложения по модернизации привода диффузионных аппаратов ДДС. На Рамонском сахарном заводе дифференциал завода-изготовителя с малым модулем зуба шестерен был заменен дифференциалом автомобиля ЗИЛ-150 с большим модулем зуба зацепления, что значительно увеличило надежность работы. Для предупреждения скручивания валов шнеков рационализаторы уменьшили зазор между разъемными шкивами привода головной части аппарата с 18—20 до 2—3 мм и у шкивов установили 3 соединительных пальца, изготовленных из дуба, диаметром 20 мм, которые срезаются при перегрузке шнеков и предотвращают аварии.

Электродвигатели приводов устанавливаются на металлических конструкциях, закрепленных на торцевых стенках аппарата. Эти конструкции недостаточно жесткие, вследствие чего возникают вибрация, искрение щеток электродвигателей, что приводит к преждевременному износу коллекторов. Рационализаторы предложили установить электродвигатели на жесткие бетонные фундаменты. Такую же металлическую конструкцию можно сделать жесткой путем приварки дополнительных элементов жесткости.

На Шулянском сахарном заводе установили дополнительную опору на выходном валу электродвигателя, где насажен шкив клиноременной передачи.

Для снятия излишков масла с цепей (если их не снять, масло будет стекать на вал и далее на фундамент) установлен резиновый отражатель.

Киевское специализированное пуско-наладочное управление «Оргшиппром» внесло в принципиальную схему управления электроприводами диффузионных аппаратов ДДС-20 и ДДС-30 следующие изменения и добавления.

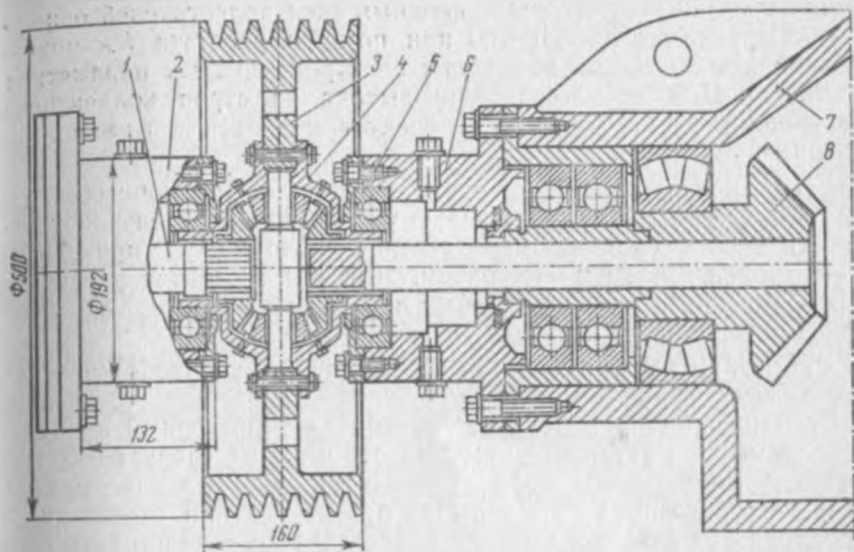


Рис. 21. Модернизированный привод шнекового диффузионного аппарата:
1 — полуоси; 2, 6 — дополнительный корпус подшипника; 3 — шкив; 4 — дифференциал автомобиля ЗИЛ-150; 5 — подшипник; 7 — корпус редуктора; 8 — приводная шестерня редуктора.

1. При эксплуатации схемы управления закортить один из предохранителей В9* точки 4—3 во избежание отказа дифзащиты в случае потери контакта на предохранителе. Оставшиеся 2 предохранителя — В9 точки 1—2 и В9 точки 4—5 полностью обеспечивают защиту оперативных цепей.

2. В схеме пускового автомата АРПН защита от повторных включений выполнена на контакторе Ра, а на микровыключателе МР — исключена.

3. Добавочно установлен полупроводниковый выпрямитель, собранный на мостиковой схеме. Для питания оперативных цепей постоянным током перед предохранителем В8 к ножам рубильника питание подключено от возбуждателя к губкам, а питание от полупроводникового выпрямителя — к другим губкам. Питание полупроводникового выпрямителя переменным током осуществлено через добавочный пускатель, заблокированный нормально открытыми контактами В8. Таким образом, для пе-

* Обозначения приводятся по польской схеме электропривода.

рехода с одного источника постоянного тока на другой достаточно перебросить рубильник. На рубильнике во избежание переключения под нагрузкой предусмотрена нулевая блокировка.

Во избежание отказа дифзащиты в результате ухудшения состояния коллектора верхнего приводного электродвигателя или передачи коллекторы приводных электродвигателей очищают. Перекладку дифзащиты при помощи реостата R_1 можно выполнить лишь при изменении электромагнитных параметров привода. Для предотвращения выхода из строя коллекторов приводных электродвигателей следует подавать для их охлаждения чистый воздух.

Для использования на существующих диффузионных аппаратах резерва мощности с целью увеличения их производительности можно изменить передаточное число между приводным электродвигателем и аппаратом. Для этого следует увеличить диаметр шкивов клиноременных передач на редукторах диффузионного аппарата на 10%.

Для замены громоздкого трехмашинного преобразователя Киевское специализированное пуско-наладочное управление «Оргпищепром» рекомендует переход на тиристорный преобразователь. При установке опытных образцов их следует подключить к действующим диффузионным аппаратам в качестве резервного источника питания. При проектировании тиристорного привода для сахарного завода целесообразно использовать блоки управления, а также тиристорные преобразователи в виде взаимозаменяемых блоков.

На Котовском сахарном заводе внедрено устройство для защиты приводов шнековых диффузионных аппаратов. Принцип действия защиты основан на включении концевых выключателей в цепь катушки контактора включения электродвигателей. Они поочередно включаются при синхронном вращении шнеков, т. е. цепь не прерывается, и тем самым предотвращают отключение электродвигателей привода. Концевые выключатели включаются от сегментных шайб, посаженных на выступающий вал малых звездочек нижних редукторов привода диффузионного аппарата. Последовательно с приводом включается блок-контакт пускателя лопастного колеса, что исключает работу диффузионного аппарата при неработающем лопастном колесе.

На Владимир-Волынском сахарном заводе по предложению Киевского СПНУ «Оргпищепром» для контроля дифзащиты и связанной с этим разницы напряжений на концах плеч резистора R_4 установлен на силовом щите управления дифференциальный вольтметр, представляющий собой магнитоэлектрический прибор (гальванометр) G с нулем по середине шкалы и двумя добавочными резисторами R_{V1} и R_{V2} . Такой метод контроля позволяет получать сигнал (разницу напряжений) непосредственно с приводов электродвигателей.

РЕДУКТОРЫ

В кинематических цепях приводов многих аппаратов диффузионных установок — ошпаривателей, диффузоров, жомовых прессов, пульполовушек и др. — применяются зубчатые и червячные передачи. Большинство этих передач представляют собой самостоятельные агрегаты — редукторы. Наличие редукторов облегчает и ускоряет ремонт приводов машин и аппаратов, так как их при износе просто заменяют. Но возможен и ремонт деталей редукторов.

Наиболее часто приходится заменять изношенные подшипники валовых опор. Каждый редуктор должен иметь технический паспорт такого содержания, чтобы можно было установить характеристику всех подшипников и зубчатых колес и вовремя их заменить.

Ремонт подшипников качения в условиях сахарного завода не представляется возможным. Дефектные подшипники заменяют новыми. Исключение составляют упорные подшипники, у которых можно исправить кольца путем шлифования беговой дорожки. При этом уменьшается толщина кольца, поэтому приходится подкладывать компенсирующие подкладки. Бывают случаи замены колец упорного подшипника при их большом износе или разрушении. Если на шариках или роликах появились потемнения или оспины, разрешается их замена на идентичные.

Зубчатые колеса, цилиндрические, конические, червячные, шевронные, косозубые, криволинейные, в основном подвергаются абразивному износу, приводящему к истиранию металла, разрушению поверхностного слоя зубьев и т. д. Колеса с такими дефектами, как правило, должны заменяться. Заменяют обычно пару взаимосвязанных колес, так как трудно подогнать одно новое колесо к остающемуся от пары.

Новаторы применяют оригинальный способ ремонта зубчатых пар, когда большое колесо сохраняется, а малое делается заново, так как оно изнашивается больше. Этот способ ремонта заключается в том, что впадины зубьев большого колеса углубляют и соответственно подгоняют профиль каждого зуба, а малое колесо изготавливают с большим диаметром начальной окружности. С поверхности большого колеса снимают изношенный слой металла, и поверхности контакта приобретают снова износостойчивость. При этом удается сохранить межцентровое расстояние и получить вполне работоспособную пару шестерен.

Корригирование пары осуществляется на зубофрезерных станках путем смещения режущего инструмента или, что хуже, вручную по шаблону.

У червячных редукторов колеса часто выполняются сборными — на ступицу насаживается зубчатый венец. При ремонте изношенного колеса заменяется только венец. При замене венца

заготовку следует сначала проточить и насадить на ступицу, а затем нарезать зубья.

У червячных редукторов быстрее изнашиваются червяки, нежели колеса. Если части червячного вала позволяют поменять их местами в опорах, то возможен разворот червяка, в этом случае в контакт с поверхностями зубьев червячного колеса вступают не работавшие до этого стороны винтовой поверхности и червяк может еще некоторое время продолжать работать.

При ремонте редукторов с различными профилями и типами зубьев при необходимости срочного ремонта можно вместо выломленных зубьев установить в специально просверленные и нарезанные в ободе отверстия шпильки. Эти шпильки можно затем обварить и обработать по шаблону под начальный профиль зацепления.

У стальных колес выломленные зубья можно восстановить наплавкой и последующей подгонкой под профиль зацепления слесарной обработкой. Наплавку следует производить только качественными маркированными электродами Э-42 в несколько слоев во избежание коробления. Сварщик при работе пользуется двумя шаблонами: на 1 зуб и на несколько, чтобы осуществлять наплавку с минимальными припусками. Восстановление можно также проводить, вырезая выломанный участок зацепления на ободе и вставляя туда специально подготовленную деталь. Новый участок закрепляется шпильками или заваривается электросваркой.

Если обнаруживается износ контактных поверхностей зубчатых передач у неревверсивных редукторов, то одним из способов ремонта является повертывание колес. В этом случае в зацепление вступают новые зубья. Колеса поворачиваются вместе с валами, если их шейки идентичны. Если этого нет, колеса снимают с вала, шейки протачивают под необходимый размер и устанавливают прокладочные кольца.

Отремонтированные редукторные пары после сборки контролируют. У редукторов с цилиндрическими зубчатыми колесами проверяется параллельность осей, отсутствие перекоса, правильность радиальных и боковых зазоров; у редукторов с коническими колесами проверяется пересечение и взаимная перпендикулярность осей колес, боковые и радиальные зазоры; у редукторов с червячными парами — совпадение осей червяка и средней плоскости червячного колеса, перпендикулярность осей червяка и червячного колеса.

У ответственных редукторов сопряжение пар обычно проверяется методом пятен контакта. Для этого на боковые поверхности зубьев ведущих шестерен наносится тонкий слой краски. Затем вручную проворачивают редуктор за входной валик с таким расчетом, чтобы все пары сделали полный оборот. На зубьях шестерен образуются отпечатки контактных поверхностей. Если отпечаток располагается в средней части зуба, то такая

сборка соответствует требованиям ГОСТа, если пятно касания смещено, то регулируют расположение пар.

Точность зацепления можно проверять также прокаткой между зубьями тонкой свинцовой ленты, замеряя толщину ленты после прокатки и определяя боковой и радиальный зазоры.

Отремонтированный редуктор собирают, заливают маслом и ставят на консервацию.

При ремонте сдвоенного червячного редуктора колонного диффузионного аппарата проверяют состояние элементов червячной передачи: боковой зазор — нормальная величина 0,26 мм; межосевое расстояние — по чертежу; пятно контакта зацепления — по высоте 60%, по длине 65%; биение торца — не более 0,18 мм; механический износ профиля зубьев колеса и винта червяка — не более 20%. Тщательно проверяют закрепление бронзовых венцов на стальных ступицах, так как в результате нагрева деталей во время работы может произойти ослабление посадки. Приняв за базу плоскость разъема крышек редукторов, штангелем проверяют совпадение центров венцов в горизонтальной плоскости с продольной осью червяков (допускается отклонение 0,05 мм).

При сборке червяка с венцом их проверяют методом пятен контакта. Если пятно меньше указанных выше величин, подшабровывают зубья колеса.

Винтовую поверхность червяков шлифуют на станке, если на ней обнаруживают заедания, риски или другие поверхностные дефекты. Выверяют правильность зацепления ведущих колес червячных редукторов с зубчатым колесом трубовала, зацепление цилиндрических зубчатых колес регулируют передвижением корпусов по раме, на которой крепятся редукторы.

Если установлено, что радиальный зазор между вершиной зуба колеса редуктора и впадиной зуба колеса трубовала больше 4 мм (это проверяется свинцовой пластинкой), вынимают контрольные шпильки, удаляют баббит, залитый между корпусом и упорными бобышками, и находят нужное положение корпуса. Затем вновь заливают баббит и ставят контрольные шпильки на фланцы корпусов в новом положении.

Регулируют синхронность работы обоих редукторов. Для этого подготавливают стальную распорную планку и, приваривая ее между колесом и корпусом, фиксируют положение большого зубчатого колеса. Снимают установочные кольца, закрепляющие червяки, разбирают чулок, соединяющий редуктор, и сдвигают зубчатую муфту. Вращением полумуфты червяка поворачивают цилиндрическое зубчатое колесо одного, а затем и второго редуктора до упора. При таком положении зубчатых колес соединяют червяки зубчатой муфтой.

Перед сборкой четырехосных редукторов привода шнековых диффузоров проверяют правильность пересечения осей валов конических шестерен, что выполняется при помощи контроль-

ных оправок 1 и 3 (рис. 22). На оправку 3 надет наконечник 2, у которого поверхности А и Б лежат в одной плоскости. Наличие неодинаковых зазоров между оправкой 1 и поверхностями А и Б покажет неточность угла между осями.

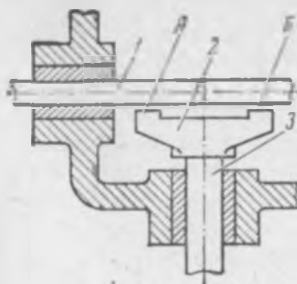


Рис. 22. Приспособление для проверки перпендикулярности осей конической пары редукторов.

У находящихся в зацеплении цилиндрических зубчатых колес оси должны быть параллельны и межцентровое расстояние колес должно строго выдерживаться. Вследствие износа посадочных мест шеек валов, подшипников межцентровое расстояние изменяется. При сборке его проверяют штангенциркулем и штихмасом, вычитая и прибавляя соответственно размер радиуса оправок.

СИСТЕМА СМАЗКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Одним из главных условий обеспечения нормальной работы машины или аппарата является строгое поддержание режима смазки узлов трения. Смазка может быть индивидуальной, картерной и централизованной. Для смазки применяются жидкие масла, натуральные и синтетические, консистентные смазки и твердые вещества — графит и дисульфат молибдена. При выборе смазки учитывается нагрузка узла трения, скорость относительного передвижения трущихся поверхностей, температура среды и воздуха, твердость материала.

Системы смазок по принципу работы и устройству делятся на проточные и циркуляционные. В первых (к ним относится смазка подшипников транспортеров, элеваторов, цепных передач, многих насосов) масло периодически или непрерывно поступает к поверхностям трения, смазывает их и вытесняется из системы, во вторых (к ним относится смазка диффузионных аппаратов, ошпаривателей, редукторов и др.) масло, залитое в систему, непрерывно при помощи насосов или специальных устройств подается к поверхностям трения, смазывает их и возвращается обратно в систему.

На каждую машину конструкторская организация разрабатывает специальный документ, называемый картой смазки агрегата. В этой карте перечисляются узлы и места, подлежащие смазке, указываются сорта смазочных масел и сроки смазки (табл. 1).

Для диффузионных аппаратов наклонного и ротационного типа системы смазки имеют свои особенности. Так, в шнековых

Карта смазки одноколонного диффузионного аппарата КДА-25-59М

Точки смазки	Система смазки	Марка масла	Расход масла	Сроки поступления, осмотра и замены
1. Опора верхняя Роликоподшипник	Циркуляционная	Индустриальное 45	В системе 90 кг	Поступает через распределитель, осмотр ежедневно
Шарикоподшипник	В масляной ванне	То же	В ванне 20 кг	Через указатель уровня, осмотр при остановках
2. Редуктор червячный двойной Червячная пара Подшипники качения	Циркуляционная Периодическая	» Консистентная 1-13	В системе 100 кг Добавление через 1500 ч	Ежедневный надзор, полная замена и промывка не реже 1 раза в год
3. Шкив ведомый Подшипники качения	То же	То же	Половина свободного пространства	Периодический надзор, замена и промывка не реже 1 раза в год
4. Редуктор цилиндрический Зубчатая передача Подшипники качения	Циркуляционная То же	Индустриальное 45 То же	Заливка по уровню Смазка поступает от шестерен	Замена 1 раз в год. Долив через 1000 ч работы Осмотр при остановке аппарата
5. Электродвигатель II-112 Подшипники качения	Периодическая шприцем	Консистентная 1-13	Заполнение при ремонте, пополняется шприцем ежемесячно	Меняется через 1000 ч работы
6. Главный привод Цилиндрическая пара	Циркуляционная обрызгиванием	Индустриальное 45	100 кг	Замена не реже 1 раза в год Ежедневно проверять правильность обрызгивания и контролировать заполнение

Точки смазки	Система смазки	Марка масла	Расход масла	Сроки поступления, осмотра и замены
7. Опора нижняя Шарикоподшипник упорный № 8292	В масляной ванне	индустриальное	Непрерывная подача	Поступает через указатель уровня, контроль ежедневный
Подшипник скольжения	Циркуляционная	То же	То же	Поступает через распределитель, контроль периодический
8. Опора верхняя Подшипники скольжения	То же	»	»	Поступает через распределитель, контроль периодический
9. Скребок-транспортёр Ролики	Периодическая индивидуальная	Консистентная 1-13	Половина свободного пространства корпуса подшипника	Добавка 1 раз в месяц шприцем
Цель	Периодическая	Солидол УС-2	Ежедневно кисточкой	Расход по потребности
10. Подача формалина Насос	То же	Индустриальное 45	Залив по уровню	Долив по потребности
11. Насосы соковые Подшипники	Заполнение в картере	То же	Долив в картер	Долив через 600 ч работы
12. Насосы соко-стружечной смеси Подшипники	То же	»	То же	То же
13. Жомовые прессы Подшипники	Периодическое	Консистентная 1-13	»	Расход по потребности

наклонных аппаратах ДДС и А-1-ПДС основные точки смазываются от централизованной системы, которая подает смазку ЦИАТИМ-201 под давлением.

В диффузионном аппарате А-1-ПДС смазка в систему подается шестеренчатым насосом БГ-11-23А. Масло насосом забирается из картера и подается через пластинчатые Г-41-13 и магнитный ФМ-3 фильтры на маслораспределитель. Для контроля

работы системы перед маслораспределителями устанавливаются указатели подачи масла 1-БМТ-15. На маслопроводе смонтирован предохранительный клапан Г-52-13 с переливным золотником.

Масляный насос БГ-11-23А состоит из пары шестерен, заключенных в корпус. Этот насос хорошо работает, если обеспечиваются расчетные зазоры между корпусом и торцами шестерен. Большое значение придается плотности боковых крышек, закрепляемых на шпильках. В ремонтный период сборка крышек производится на прокладках толщиной не более 0,2 мм. Эти прокладки нужно предварительно точно вырезать по конфигурации корпуса.

Для грубой очистки масла, поступающего в насос, практикуют установку на линии всасывания насоса дополнительных фильтров, например, с механическим приводом (ФДЖ-80). Такой фильтр обеспечивает непрерывную очистку масла от механических примесей. Фильтр рассчитывается на расход масла при перепаде давления, не превышающем 0,01 МПа. В этом фильтре масло проходит в патроны через зазоры между дисками и прокладками в виде звездочек, посторонние частицы задерживаются на внешней стороне патрона и счищаются специальным ножом. В ремонтный период тщательно очищают и промывают в керосине все детали, затем обновляют звездчатые прокладки.

На нагнетательной линии ставятся пластинчатые фильтры для тонкой очистки масла.

Магнитный фильтр ФМ для улавливания ферропримесей размером 0,01—0,005 мм, которые прошли через пластинчатый фильтр, имеет быстросъемные крышки и может периодически очищаться от задержанных частиц.

По опыту эксплуатации маслосистем на ряде заводов хорошие результаты дает включение в систему маслоохладителей. Эти охладители применяются, если температура масла, возвращаемого из системы в резервуар, достигает 45—50°С. Такие маслоохладители кожухотрубного типа обычно устанавливают горизонтально над резервуаром масла на сливной или нагнетательной стороне маслонасоса. На охлаждение подается техническая вода температурой до 20°С, при этом обеспечивается охлаждение масла на 7—10°С. Трубки маслоохладителя обычно латунные, поэтому в ремонтный период их можно очищать от инкрустаций прокачиванием горячего содового раствора.

В диффузионных аппаратах ДДС, поставляемых Польской Народной Республикой, основным агрегатом для подачи смазки в систему служит плунжерный лубрикатор «Norma», изготавливаемый во Франции. Лубрикатор рассчитан на подачу консистентной смазки 1—13 или ЦИАТИМ-201 в 18 точек. Перед заправкой лубрикатора смазка предварительно фильтруется через фильтры грубой очистки.

Имеющиеся на корпусе лубрикатора регулировочные винты обеспечивают подачу смазки в каждую точку в необходимом количестве. Эти винты должны легко вращаться и иметь контргайки для фиксации положения. Если какое-то нагнетательное отверстие не используется, соответствующий регулировочный винт должен быть снят, а отверстие заглушено пробкой.

Привод лубрикатора осуществляется от оси жомочерпачного колеса через цепную передачу. В случае остановки привода жомочерпачного колеса колесо некоторое время продолжает вращаться в обратную сторону до уравнивания нагруженной и разгруженной частей. При этом цепная передача пытается повернуть приводной валик лубрикатора в обратную сторону. Это приводит к искривлению валика, разрушению червячной передачи и даже корпуса лубрикатора.

На сахарных заводах Черкасского, Львовского и других объединений внедрено предложение главного механика Верхнячского сахарного завода В. И. Долженко о переводе лубрикатора на индивидуальный электропривод с клиноременной передачей, что исключило его поломки. Модернизированный лубрикатор размещают в средней части диффузионного аппарата, чтобы обеспечить одинаковую протяженность маслопроводов до верхней и нижней групп точек смазки.

Киевское СПНУ «Оргпищепром» рекомендует монтаж маслопровода начинать от подшипников и выводить его через стенку корпуса единым трубопроводом, чтобы избежать устройства стыков. Для этого цилиндрическая часть капсюля на линии подвода масла к вкладышам удлиняется на 60 мм, такой капсюль ввинчивается в отверстие в корпусе подшипника. Затем цилиндрическую часть разогревают докрасна и рычагом деформируют ее так, чтобы получилось плавное колено вдоль корпуса подшипника. Нужно так рассчитать положение конца капсюля, чтобы на него можно было насадить соединительную гайку. Маслопровод крепится возле гайки, протягивается по опорной балке, крепится к ней гужонами и очехляется уголком 30×30 мм.

Надежность работы лубрикатора в значительной степени зависит от точности сборки и подгонки деталей нагнетательной системы первой и особенно второй ступени.

В ремонтный период нужно тщательно очистить все детали, осмотреть контактирующие поверхности, принять меры к восстановлению первоначальных зазоров и натягов.

Наибольшее внимание уделяется распределительному механизму с радиально расположенными поршнями. Зазор поршней и отверстий ротора должен быть не более 0,010—0,012 мм. Если эти зазоры больше, смазка в фазе нагнетания протекает в полость приводного валика и выдавливается из корпуса; это служит признаком необходимости ремонта нагнетательной ступени.

Крыльчатый насос первой ступени, всасывающий смазку из резервуара и продавливающий ее через фильтровальное сито, изнашивается незначительно, поэтому в очень редких случаях требуется замена его деталей. Фильтровальное же сито при обнаружении даже небольшого износа заменяется новым, а в период эксплуатации нужно 1—2 раза в неделю очищать и проверять его поверхность, так как попадание в лубрикатор даже небольшого количества абразивных частиц недопустимо.

Ремонт нагнетательной системы второй ступени осуществляется двумя способами: расточкой отверстий цилиндров с сохранением размеров поршней или шлифовкой этих отверстий с заменой поршней. В первом случае (если поршни не имеют глубоких рисок, оспин и других признаков износа) поршни шлифуют, полируют и подгоняют под один диаметр, например 8— $8_{-0,1}^{+0,01}$ мм. Затем на специальном расточном станке растачивают отверстия цилиндров от 8 до 9 мм и запрессовывают в них ремонтные втулки из нержавеющей стали с внутренним диаметром $8,1_{-0,01}^{+0,01}$ мм.

При втором способе ремонта отверстия не растачиваются, а только шлифуются, а поршни изготавливаются новыми таких размеров, чтобы обеспечить минимальные зазоры между их наружной поверхностью и внутренней поверхностью цилиндров распределительного механизма.

После ремонтного периода обязательно испытание работы лубрикатора на развиваемое давление, а также на прокачиваемость системы. Система проверяется при отключенных концах маслопроводов у точек смазки.

Для смазывания оппаривателей устанавливаются лубрикаторы, выпускаемые Николаевским машиностроительным заводом. Их эксплуатация и ремонт только в деталях отличаются от вышеописанного. Нужно обратить внимание на следующее: ежегодно плунжерную систему и корпус лубрикатора тщательно очищают с полной разборкой деталей. Для этого выворачивают фиксирующие винты, снимают шнек со скребком и ситом, потом снимают маслопроводы и отворачивают 6 винтов крышки. Разбирают и очищают систему плунжеров. Очистка плунжеров, цилиндра и корпуса производится бензином.

Разбирая его насос, нужно поставить метку положения соединительной промежуточной муфточки, чтобы при сборке обеспечить такое же ее положение на валах передачи. При сборке обязательно установить пружинное кольцо.

В ремонтный период следует прочистить маслопроводы проволокой, продуть их воздухом давлением не менее 0,8 МПа или паром, а затем прокачиванием водой. Применение ветоши недопустимо.

Перед началом производства маслопроводы диффузора и оппаривателя, опора мешалки и все подшипники с помощью лубрикатора заполняются густой смазкой. Сначала прокачива-

ют лубрикатор вручную. Для этого отпускают гайки и, вращая регулировочные валики, устанавливают все плунжеры на полный ход. Заполняют сборный бачок и корпус лубрикатора смазкой через отверстие в корпусе, закрытое пробкой. Потом заполняют смазкой всю систему, не включая электропривод лубрикатора. Лубрикатор прокачивают при снятых заглушках до появления смазки на концах маслопроводов. Закрывают глушки и подключают лубрикатор к смазке точек на электроприводе.пускают аппараты и регулируют поступление смазки. Для регулирования хода плунжеров имеется специальное устройство. Фиксирующий палец этого устройства входит в пазы установочного винта, за один оборот которого палец проходит через 4 паза.

Важными узлами диффузионных установок являются редукторы. Смазка редукторов имеет свои особенности. Так, у наклонных и ротационных диффузионных аппаратов используются цилиндрические многоступенчатые редукторы, такие же редукторы стоят в приводах ошпаривателей. В колонных диффузионных аппаратах для привода трубовалов используются червячные редукторы, а в последнее время — моторы-редукторы.

Марку смазочного масла выбирают по специальным графикам в зависимости от окружной скорости в зацеплении и температуры окружающего воздуха.

Нормальная рабочая температура масла в картере цилиндрических редукторов не должна превышать 50°C, в картере червячных редукторов — 80°C.

Для цилиндрических многоступенчатых редукторов наиболее употребительны масла: индустриальное 45 (ГОСТ 1707—51), цилиндрическое 11 (ГОСТ 1841—51), автотракторное АК-15 (ГОСТ 1862—63). Червячные редукторы смазываются маслами автотракторными: АКЗп-10 (ГОСТ 1863—63), цилиндрическим 24 (ГОСТ 1841—51), трансмиссионным Л (ГОСТ 542—50).

Для червячных редукторов с глобоидными червяками, имеющих высокую термическую напряженность, применяются масла более вязкие: цилиндрическое 52 (ГОСТ 6411—52), трансмиссионное автомобильное (ГОСТ 3781—53), трансмиссионное Л (ГОСТ 3823—54). Предельная рабочая температура масла в картере таких редукторов устанавливается 95°C.

Поддача масла в моторы-редукторы МПО2-45В диффузионных аппаратов КДА-30-66 осуществляется насосом, вмонтированным в корпус редуктора. Масло заливается через отверстие в верхней части корпуса. Для контроля уровня масла устанавливается трубчатый маслоуказатель. В нижней части корпуса предусмотрено отверстие для слива масла. Для смазки применяется жидкое масло типа индустриальное 30 (ГОСТ 1707—51).

Прогрессивным методом организации смазочного хозяйства является внедрение централизованной смазки оборудования. По опыту ряда заводов Харьковского, Черкасского, Винницкого

объединений, переход на централизованную смазку значительно улучшает работу подшипниковых опор, экономит смазочные материалы, повышает культуру производства и уменьшает трудовые затраты.

Управление централизованной смазкой может быть как ручным, так и автоматическим. При переходе завода на централизованную смазку с ручным управлением в одной из наивысших точек здания устанавливается емкость для масла и от нее делается разводка трубопроводов к подшипникам оборудования свеклоперерабатывающего отделения и к насосному оборудованию.

Поступление масла на каждый подшипник регулируется вручную открыванием запорного вентиля. На трубопроводе возле каждого подшипника или группы однородных подшипников вставляется стеклянная трубка для визуального наблюдения за поступлением масла.

Значительно лучшие результаты дает внедрение автоматической системы смазки оборудования, которая обеспечивает в автоматическом режиме питание консистентной смазкой типа ЦИАТИМ-201, солидол или 1-13 до 150—200 подшипников. Применяется обычно двухлинейная (двухтрубная) система с использованием типового оборудования, поставляемого машиностроительным заводом г. Елгава Латвийской ССР. Завод выпускает станции различных типов. Наиболее соответствуют потребностям сахарных заводов станции 015-1-1-1 и 060-1-1-1, которые имеют производительность соответственно 0,15 и 0,60 л/мин и наибольшее рабочее давление 20 МПа. Заказываются такие станции через территориальные управления Главснаба при Совете Министров СССР при наличии проектной документации.

В комплект оборудования станции входят (рис. 23) резервуар 6 с поршнем, фильтр заправочный 5, насос перекачной 4, распределитель с гидравлическим управлением 2, электродвигатель 3, установочная плита 1, конечные выключатели 7 и манометр. Станция устанавливается на опорной плите строго горизонтально в таком месте, чтобы было удобно ее обслуживать.

Резервуар станции может быть рассчитан на 40 или 125 л. В резервуаре имеются шток и поршень с уровнемером для контроля наличия смазки. Смазка в резервуар подается перекачным насосом через фильтр. Заправочный фильтр оснащен сетчатым патроном с отверстиями диаметром 0,25 мм. Патрон периодически вынимается и очищается от примесей.

На крышке резервуара расположены 2 конечных выключателя ВК-300, которые контактируют со штоком и поршнем и дают импульсы о наличии смазки в крайних положениях.

Из резервуара смазка с помощью шнека поступает в расположенный под ним плунжерный насос, приводимый в движение от электродвигателя через червячную передачу.

Смазка насосом через золотниковый распределитель с гидравлическим управлением поступает в одну из двух магистралей и по ней подводится к питателям у смазочных узлов РЗР-1. Водка магистральных линий до питателей подшипников выполняется импульсными трубками диаметром 10 мм, от питателей

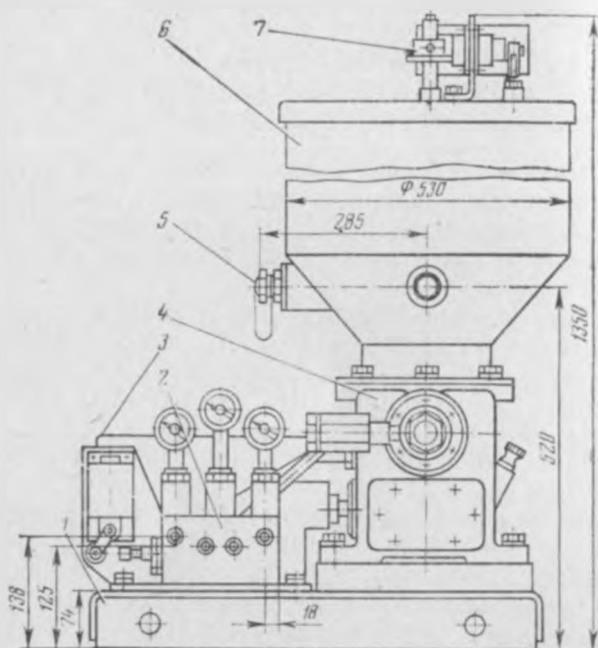


Рис. 23. Питательное устройство централизованной смазки.

до точек смазки — трубками диаметром 8 мм. Питатели изготавливаются на разную пропускную способность с количеством точек смазки от 1 до 4.

Питатель (рис. 24) состоит из корпуса 1 с четырьмя отверстиями — цилиндрами, в которых ходят поршни 2, шарнирно связанные со штоками 3. Имеются также 4 распределительных золотника 4, перемещающиеся под давлением смазки из нижнего в верхнее положение или наоборот. Цилиндр, где перемещается золотник, имеет отверстия А и Б, связанные с соответствующими линейными трубопроводами маслосистемы. Смазка из основного цилиндра на золотник поступает по косому отверстию В. На корпус устанавливаются ограничители 5, регулирующие винты 6.

Автоматическая система смазки работает следующим образом: в одну магистральную линию насос нагнетает смазку под давлением до 15 МПа (~ 150 кг/см²). При достижении давле-

ния 6 МПа (~ 60 кг/см²) питатели срабатывают и выдают расчетное количество смазки в подшипник. Когда давление в этой магистрали возрастет до 15 МПа, золотник резервуара переключает насос на вторую магистраль. Питатели выдают в подшипники вторую порцию смазки. После этого золотник возвращает насос на первую магистраль, а питательный насос выключается.

После выключения насоса вступает в действие реле времени, которое через заданный промежуток времени должно снова включить питательный насос. Обычно рабочий цикл продолжается 10—15 мин, время выдержки — 45—50 мин.

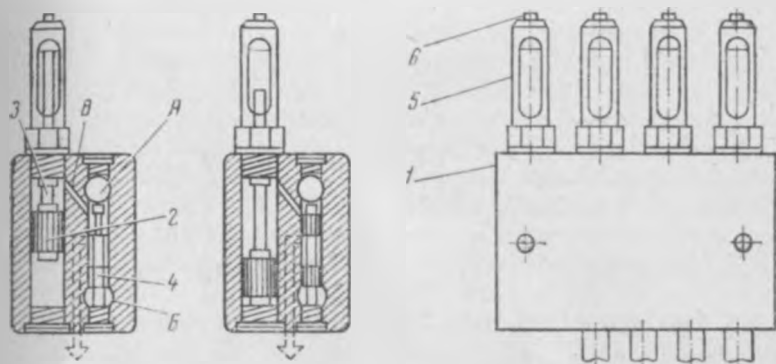


Рис. 24. Конструкция питателя.

При обслуживании и наладке станции смазки рекомендуется придерживаться следующих правил.

1. Контролировать давление в системе. Если станция не поднимает давление, то нужно в первую очередь проверить наличие смазки в резервуаре, затем выпустить воздух из полостей цилиндров и системы. Проверить состояние пружины предохранительного клапана и чистоту клапана: пружина может оказаться слабо поджатой, а клапан — засоренным. Если происходит «зависание» поршня в резервуаре (под поршнем образуется воздушная подушка), нужно освободить поршень и посадить его на слой смазки.

2. Проверять состояние патрона заправочного фильтра. Повышение сопротивления может быть следствием забивания сетки. В этом случае ее нужно очистить.

3. Контролировать температуру подшипников эксцентрикового и червячного валов насоса. Нагрев подшипников может быть следствием их износа. В этом случае нужно отрегулировать подшипники изменением числа прокладок. При значительном износе подшипники заменяют.

4. Периодически проверять правильность работы системы сигнализации заполнения резервуара. При этом проверяют сво-

Смазка насосом через золотниковый распределитель с гидравлическим управлением поступает в одну из двух магистралей и по ней подводится к питателям у смазочных узлов. Рав-
водка магистральных линий до питателей подшипников выполняется импульсными трубками диаметром 10 мм, от питателей

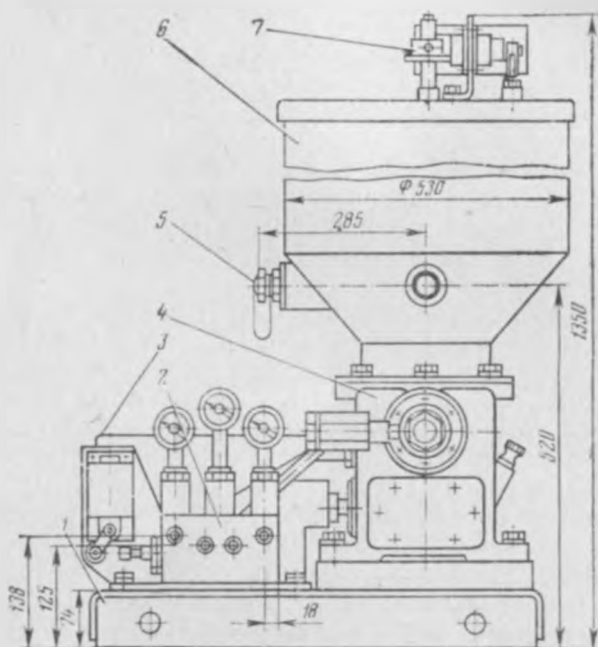


Рис. 23. Питательное устройство централизованной смазки.

до точек смазки — трубками диаметром 8 мм. Питатели изготавливаются на разную пропускную способность с количеством точек смазки от 1 до 4.

Питатель (рис. 24) состоит из корпуса 1 с четырьмя отверстиями — цилиндрами, в которых ходят поршни 2, шарнирно связанные со штоками 3. Имеются также 4 распределительных золотника 4, перемещающиеся под давлением смазки из нижнего в верхнее положение или наоборот. Цилиндр, где перемещается золотник, имеет отверстия А и Б, связанные с соответствующими линиями трубопроводами маслосистемы. Смазка из основного цилиндра на золотник поступает по косому отверстию В. На корпус устанавливаются ограничители 5 с регулируемыми винтами 6.

Автоматическая система смазки работает следующим образом: в одну магистральную линию насос нагнетает смазку под давлением до 15 МПа (~ 150 кг/см²). При достижении давле-

ния 6 МПа (~ 60 кг/см²) питатели срабатывают и выдают расчетное количество смазки в подшипник. Когда давление в этой магистрали возрастет до 15 МПа, золотник резервуара переключает насос на вторую магистраль. Питатели выдают в подшипники вторую порцию смазки. После этого золотник возвращает насос на первую магистраль, а питательный насос выключается.

После выключения насоса вступает в действие реле времени, которое через заданный промежуток времени должно снова включить питательный насос. Обычно рабочий цикл продолжается 10—15 мин, время выдержки — 45—50 мин.

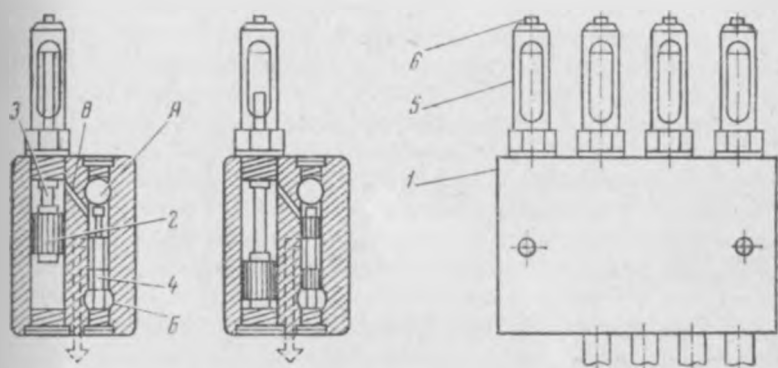


Рис. 24. Конструкция питателя.

При обслуживании и наладке станции смазки рекомендуется придерживаться следующих правил.

1. Контролировать давление в системе. Если станция не поднимает давление, то нужно в первую очередь проверить наличие смазки в резервуаре, затем выпустить воздух из полостей цилиндров и системы. Проверить состояние пружины предохранительного клапана и чистоту клапана: пружина может оказаться слабо поджатой, а клапан — засоренным. Если происходит «зависание» поршня в резервуаре (под поршнем образуется воздушная подушка), нужно освободить поршень и посадить его на слой смазки.

2. Проверять состояние патрона заправочного фильтра. Повышение сопротивления может быть следствием забивания сетки. В этом случае ее нужно очистить.

3. Контролировать температуру подшипников эксцентрикового и червячного валов насоса. Нагрев подшипников может быть следствием их износа. В этом случае нужно отрегулировать подшипники изменением числа прокладок. При значительном износе подшипники заменяют.

4. Периодически проверять правильность работы системы сигнализации заполнения резервуара. При этом проверяют сво-

изготавливает киевский завод «Большевик») и гарантировать постоянную смазку червячной пары специально подобранной не жидкой смазкой.

Подлежит обязательному контролю точность сборки и установки червячной пары. Проверяются по уровню горизонтальность червячного вала и закрепление картера червячного вала на корпусе ошпаривателя. Зацепление проверяется на пятно контакта.

Проверяются состояние подшипников червяка и точность их сборки в картере. Червяк в картере должен свободно проворачиваться от руки. Осевой разбег червячного вала в подшипниках должен быть не более 0,3 мм.

Червячное колесо проверяется на вертикальность установки на валу, проверяется совпадение вертикальной оси колеса со средней частью червяка, отклонение допустимо до 1,5 мм. Рекомендуется через 5—6 тыс. ч работы произвести замену червяка или развернуть червячное колесо другой стороной. Подлежит проверке посадка червячного колеса на шпонке на валу. Шпонка должна быть обязательно закрыта щитком.

В практике эксплуатации червячных приводов ошпаривателей наблюдались случаи длительной приработки червячного вала и червячного колеса. Это часто является следствием неточной сборки и вызывает значительный нагрев контактирующих поверхностей. В этом случае хорошие результаты дает добавка в смазывающее масло порошкообразного графита, способствующего сглаживанию неровностей поверхностей контакта.

Бывают случаи выкрашивания части зубьев червячного колеса. Восстановить работоспособность такого колеса можно постановкой винтов-гужонов с заплавкой пространства между ними качественными электродами.

Большое значение для нормальной эксплуатации червячной пары имеет правильный выбор смазывающего масла, которое следует подобрать из числа машинных масел по местным условиям.

Рекомендуется иметь запасной редуктор привода ошпаривателя и переходить на электродвигатели постоянного тока или тиристорный привод, чтобы иметь возможность изменять скорость вращения шнекового вала.

Подшипники и сальники опорного узла привода шнекового вала разбирают и осматривают состояние всех посадочных мест и сопряженных поверхностей. Роликоподшипники, упорный и опорный, должны быть абсолютно целыми.

Втулки сальников должны иметь нормальные зазоры по валу (до 1,6 мм) и по корпусу (до 1,5 мм).

Ответственным узлом ошпаривателя является шнек. В ремонтный период нужно проконтролировать состояние тела трубчатого вала и винтов шнека — трубовал обстукивается

молотком массой до 1 кг, осматриваются места, где находятся сварные швы. Производится сверление контрольного отверстия для замера толщины тела трубовала и витков шнека. При толщине витков шнека менее 5 мм они заменяются.

Модернизация шнековых элементов состоит в установке упорных накладок на тыльной части витков. Такие накладки делаются из полосовой стали 16×100 мм и располагаются через 90° по образующей витка шнека. Накладки привариваются качественными электродами. При этом нужно обеспечить хорошее прилегание накладок к поверхности шнекового витка и трубчатому валу. После приварки накладок нужно тщательно зачистить электросварные швы и кромки, чтобы уменьшить сопротивление при прохождении соко-стружечной смеси.

Контролируют зазоры между наружной кромкой витка шнека и ситами, которые должны быть не более 3—4 мм. Участки с большими зазорами подлежат ремонту путем наварки накладок на кромку шнековых витков с подгонкой поверхности сит.

Лобовые и боковые сита необходимо тщательно очистить и проверить их состояние. Сита проверяются на отсутствие вмятин, разрывов, трещин, контролируется толщина стенок сита (она должна быть не менее 3 мм). Проверяют правильность установки сит с раззенкованными отверстиями: больший конус должен быть обращен к крышке.

Отверстия в лобовых ситах не должны быть больше 4,5 мм. Если диаметр отверстий превышает этот предел, сито нужно заменить.

Обязательно проверяют крепление сит и наличие достаточного количества опор. Сектора сит должны быть шлифованными.

Крышки ошпаривателя прикреплены к корпусу шарнирно. Они вскрываются только при замене лобовых сит, деталей мешалки, но плотность их прилегания к корпусу должна контролироваться ежегодно.

На крышках сокоотводящих камер ежегодно заменяется уплотняющая резина, она должна быть эластичной и термостойкой.

Хорошая очистка лобовых сит от стружки и пульпы является залогом сохранения высокой производительности аппарата и качества получаемого сока. При ремонте или замене сит должно быть достигнуто такое состояние поверхности лобового сита, при котором прогибы и вмятины не превышают 1 мм. Очистительное приспособление должно прилегать по всему радиусу к поверхности сит. Нужно проверить качество резиновых скребков: они должны быть эластичными, нетвердыми, изготавливаться из термо- и кислотостойкой резины.

Очистители сит снабжаются пружинным устройством, которое обеспечивает постоянное поджатие скребка во время рабо-

ты ошпаривателя. Лучше всего при этом использовать цилиндрические витые пружины. Удачна замена резинового скребка пластмассовым.

По опыту работы диффузоров А-1-ПДС на некоторых заводах (Шрамковском, Тальновском) испытано переустройство очистителей ошпаривателя таким образом, что 2 скребка удалены от поверхности сита на 20 мм и образуют радиальную щель. Свежая стружка, поступающая в шахту ошпаривателя, заклинивается в этой щели и хорошо очищает поверхность лобового сита.

По опыту Хмельницкого сахарного завода, продувка лобовых сит ошпаривателя осуществляется через вваренные в торцевую крышку 5—6 штуцеров диаметром 80 мм. К штуцерам через вентили подводится горячая вода давлением не менее 0,4—0,5 МПа. Продувка производится при закрытом вентиле всасывающей коммуникации и при подаче в шахту ошпаривателя свежей стружки.

Углубленный ремонт шнекового вала ошпаривателя производят через 7,5—8 тыс. ч работы. При этом снимают крышку и вынимают вал из корпуса. Хорошо в этом случае произвести дефектоскопию сварных швов и замер толщины стенок корпуса, проверить запрессовку и центровку цапф трубовала, проверить кромки шнека по штихмассу.

При углубленном ремонте нужно тщательно проверить положение витков шнека (они должны быть приварены к трубовалу строго перпендикулярно) и сделать укрепление.

Второй опорный подшипник трубовала — подшипник скольжения — ежегодно разбирают и ремонтируют. Втулку нужно своевременно заменять. Зазор между поверхностью вала и подшипником должен быть не более 2 мм. Рекомендуется внутреннюю поверхность втулки залить баббитом.

При ремонте проверить зазор между концом вала и втулкой сальника: он должен быть не более 2 мм. В ряде конструкций ошпаривателя конец вала не имеет сальникового уплотнения, а закрывается глухой крышкой. Следует проверить ее герметичность. Зубья и зацепление пары зубчатых колес (большого и малого), приводящих в движение торцевую мешалку, проверяют и ремонтируют обычными путями, обязательно проверяется соосность зацепления.

Осматривают место посадки зубчатого колеса на ступицу. Колесо на ступице должно сидеть свободно. Зазор должен составлять 0,1—0,2 мм.

Торцевая мешалка прочно соединяется с приводным зубчатым колесом. Нужно проверить состояние перемешивающих кулаков и при необходимости наплавить изношенные плоскости мешалки.

Для предупреждения разрушения мешалки в случае запрессовки стружки в эту часть ошпаривателя нужно сварить 3—4

сопла и подвести к ним воду давлением до 0,8 МПа для быстрого размывания смеси.

В ремонтный период необходимо отремонтировать арматуру сокоуказательного стекла, шлифовать крышки, установить качественное сокоуказательное стекло, очистить отверстие выхода из шахты ошпаривателя в камеру сокоуказательного стекла.

Шахта ошпаривателя должна периодически осматриваться, так как ее металл подвергается более интенсивному коррозионному износу, нежели основной корпус. На шахте должны быть специальные скобы для осмотра. В ремонтный период нужно убедиться в прочности скоб и проверить качество приварки их к шахте.

Для изменения частоты вращения требовала ошпаривателя типа О предназначен цепной вариатор. Вариатор имеет 2 вала, на которых попарно укреплены конусные диски, имеющие шлицы. Между дисками движется пластинчатая цепь. Шлицы обеспечивают надежное сцепление цепи с дисками.

На промежуточный валик внутри вариатора насажен натяжной диск, который помогает установить пластинчатую цепь на соотношение 1 : 1. Для изменения скорости движения цепи (при изменении расстояния между конусными дисками изменяется диаметр, по которому движется пластинчатая цепь, и соответственно скорость ее движения, а значит и скорость вращения приводного валика) в вариаторе имеется вал, соединенный цепной передачей с электродвигателем через червячный редуктор. На валу регулировки скорости есть правая и левая винтовые нарезки для перемещения ползунков, связанных с конусными дисками. Вал регулировки скорости связан также с механизмом указателя числа оборотов вариатора, который расположен в корпусе.

Вариатор поставляется в частично разобранном виде — сняты вспомогательный электродвигатель, ремни, щиток и регулятор с цепью. При монтаже вариатора на вал диаметром 85 мм монтируется полумуфта, на вал диаметром 45 мм — шкив клиноременной передачи со встроенной в него муфтой. Конец вала диаметром 85 мм имеет отверстие с резьбой М20, вал диаметром 45 мм — отверстие с резьбой М16. При монтаже на валы полумуфты нужно избегать сильных ударов и толчков, поэтому эти отверстия используются в качестве монтажных.

После установки редуктора с вариатором нужно проверить горизонтальность вала редуктора. Он должен быть соосным с валом червяка привода ошпаривателя. Эту установку следует проверять после каждого производственного сезона.

Шпилька на крышке редуктора должна находиться в пазу рычага установочной плиты. Этот рычаг служит для натяже-

ния ремней клиноременной передачи — отпускается гайка на шпильке и рычаг подымается на требуемую высоту. При этом установочная плита с электродвигателем поворачивается на шарнирных валиках и межцентровое расстояние шкивов клиноременной передачи изменяется.

При работе вариатора очень важно наблюдать за нормальной смазкой. При остановленном приводе высота уровня масла должна соответствовать маркировке на указателе уровня масла. В ремонтный период нужно сменить масло и промыть передачу легким маслом. Для этого снимают крышку вариатора при удаленных клиновых ремнях и откинутом электродвигателе с установочной плитой.

При эксплуатации вариатора необходимо следить за натяжением цепи. После пуска вариатора натяжение цепи проверяют через 400—500 ч работы, затем это повторяют через каждые 2000 ч.

Для регулирования натяжения цепи снимают крышку вариатора и вынимают стопорный винт. Отверткой 1 или легкими ударами по шлицевым выступам диска 3 поворачивают натяжной диск (рис. 25). При этом поворачивание натяжного диска должно сопровождаться одновременным проворачиванием вариатора. После подтягивания пробуют, как изменилась свобода передвижения цепи: если она достигла 40—50 мм, натяжной диск фиксируют стопорным винтом 2 в новом положении.

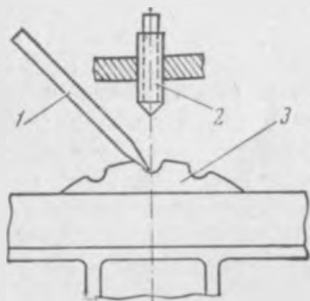


Рис. 25. Схема регулировки вариатора.

При замене цепи вариатора в результате ее износа цепь устанавливается в среднее положение корпуса, освобождается от смазки и промывается каким-нибудь маслом. Верхний прижим нужно отвести возможно дальше от цепи и зафиксировать его в этом положении. Затем, поворачи-

вая отверткой за выступы натяжной диск в направлении «Отпустить», ослабить цепь.

Находят соединительное звено цепи и выбивают ось, зафиксированную шплинтом. Новую цепь подсоединяют к ветви старой и, вытягивая старую, ставят на ее место новую. Если цепь разорвалась, то новую затягивают проволокой. Цепь должна устанавливаться шлифованной стороной наружу. Цепь протягивается между валом коромысел и прижимами таким образом, чтобы верхний и нижний прижимы плоскостью прилегали к стенке цепи. Поворачивая редуктор, натягивают цепь, а затем натяжным диском добиваются нормального натяжения.

Регулировку частоты вращения вариатора производят только во время его работы. Опыт показывает, что хорошая смаз-

ка и правильная натяжка цепи делают работу варнатора очень надежной и продлевают срок его эксплуатации до 10 тыс. ч.

Ошпариватели типа ОС изготавливаются Болоховским машиностроительным заводом.

Корпус аппарата цилиндрический, диаметром 3000 мм, закрыт двумя крышками. Устанавливается он на фундаменте на четырех опорах под углом 4° к горизонту.

Внутри корпуса находится трубовал, на котором закреплены распределительные, транспортирующие и перемешивающие лопасти. Трубовал имеет переменное сечение: на 60% длины его диаметр 1000 мм, на остальной — 600 мм. На концах трубовала запрессованы цапфы, которыми он опирается на 2 шарикоподшипника, установленные в крышках.

Корпус ошпаривателя делится на 2 части — теплообменную и перемешивающую. Над теплообменной частью к корпусу приварен патрубок, на котором укреплена загрузочная шахта прямоугольного сечения.

В теплообменной части, где к трубовалу приварены транспортирующие лопасти, связанные между собой спирально изогнутыми полосами, на корпусе установлены контрлопасти, препятствующие вращению стружки. В конце этого участка в корпус вварены патрубки для подвода горячего сока.

Распределительные лопасти находятся в первых рядах лопастей в месте поступления стружки из шахты. Они имеют призматическую форму, в поперечном сечении — треугольные. Во время ремонта наибольшее внимание нужно обращать на их сварные швы по вершинам треугольника.

Следующие лопасти — транспортирующие, пространство между соседними лопастями зашито по спирали стальными полосами. Эти лопасти находятся под большой нагрузкой от сопротивления соко-стружечной смеси и поэтому часто отрываются от трубовала или теряют проектную конфигурацию. В период ремонта следует восстановить нарушенные швы, выправить плоскости лопастей и полос, рекомендуется также приварить упорные угольники в местах приварки лопастей к трубовалу. Эти угольники привариваются с тыльной стороны лопастей, чтобы не препятствовать транспортированию смеси.

Между теплообменной и перемешивающей частями ошпаривателя к корпусу приварены задерживающие контрлопасти, а к переходной части трубовала — распределительные лопасти. Эта компоновка должна обеспечить некоторое уплотнение соко-стружечной смеси, чтобы не допустить смешения башенного и циркуляционного сока, поступающего в перемешивающую часть.

Очень важно обеспечить точное взаимное расположение лопастей и контрлопастей на этом участке. Поэтому в ремонтный период проверяют перпендикулярность их к основаниям и равномерность зазора между ними по длине. Зазор не должен пре-

вышать 50 мм. Нужно также обеспечить проверку прочности стенки корпуса в месте выхода циркуляционного сока из подводящего штуцера.

В перемешивающей части на трубовале по винту приварены 6 рядов перемешивающих лопастей, значительно уже транспортирующих. Задачей этих лопастей является хорошее перемешивание стружки с циркуляционным соком перед поступлением соко-стружечной смеси на насос. Нагрузка на лопасти и их износ в этой части меньше, чем в транспортирующей. В ремонтный период они подлежат контролю на прочность приварки и на отсутствие разрушения сварных швов.

В нижней части корпуса вырезаны 2 прямоугольных отверстия, в которые вставляются рамки с пакетами сит — боковые сита. Отверстия закрываются крышками, закрепляемыми на болтах. В крышках приварены патрубки для отвода сока.

На нижней крышке укреплено торцевое сито по типу сит наклонных диффузионных аппаратов со щелевыми отверстиями. Торцевое сито образует соковую камеру, из которой через крышку по патрубку отводится на производство диффузионный сок. Это сито очищается двумя скребками, закрепленными на трубовале.

Боковые сита очищаются специальными скребками, смонтированными на распределительных лопастях. В крышке, закрывающей боковые сита, укреплены регулировочные винты, которыми можно изменять положение боковых сит по отношению к очищающим скребкам. В крышке имеется патрубок для подвода сока, используемого для продувки сит, и патрубок для отвода воздуха. Крышка снабжена рукояткой для удобства ее демонтажа.

По условиям эксплуатации ошпаривателей трубовал должен иметь регулируемую частоту вращения, которая лежит в пределах 1,25—3,75 об/мин.

Трубовал приводится в движение от электродвигателя постоянного тока П-91. Между электродвигателем и трубовалом находятся 2 редуктора, последовательно соединенных в кинематической цепи. Между основным редуктором и валом ошпаривателя имеется зубчатая муфта.

В ремонтный период необходимо обеспечить хорошую очистку внутренней части корпуса и сит от производственных остатков и промыть корпус подщелоченной водой во избежание интенсивной коррозии.

Затем производится осмотр лопастей и контролопастей ошпаривателя для определения износа. Прочность самого корпуса проверяется обстукиванием молотком массой до 1 кг. При подозрении на утоньшение свыше 50% первоначальной толщины сверлят контрольное отверстие, утонченный участок вырезают и заменяют вставкой, свариваемой встык.

Лапы и контрлапы, имеющие износ более чем 50%, заменяются новыми. Сварные швы при замене разделяются, расчищаются и завариваются вновь качественными электродами.

Эксплуатация первых ошпаривателей типа ОС-25/30 показала, что на трубовале и в корпусе установлено излишнее количество лап и контрлап, из-за этого происходит большое перемалывание и измельчение стружки. По опыту Долинского сахарного завода, лапы и контрлапы частично были удалены из ошпаривателя. Так, на Цыбулевском сахарном заводе демонтировано 10 лап и 6 контрлап. Это значительно уменьшило измельчение стружки и снизило нагрузку на электродвигатель.

Удаление лап и контрлап дало еще одно преимущество. По расчетам конструкторов, время пребывания стружки в ошпаривателе должно составлять 13—16 мин, однако на практике это время значительно меньше. Удаление лап и контрлап способствовало увеличению длительности процесса ошпаривателя.

В ремонтный период осматривают боковые и лобовые сита. Необходимо, чтобы сита не только были прочными и без разрывов, но имели необходимые зазоры с очистителями. Лобовое сито не должно иметь вмятин или выступов над поверхностью более 1—1,5 мм, зазор между ситом и скребком должен быть равномерным и не превышающим 2 мм, зазор между концами лопастей и боковыми ситами — не более 5 мм.

Разбирают и тщательно осматривают детали скребка лобового сита, а затем собирают скребок таким образом, чтобы по всей поверхности лобового сита обеспечивался минимальный зазор для полной регенерации фильтрующей способности сита.

Подшипники качения ошпаривателя находятся в несколько необычных условиях работы из-за того, что корпус устанавливается под углом к горизонту. Особое внимание нужно уделить первому подшипниковому узлу со стороны электропривода, в который возможно попадание диффузионного сока. Осмотр этого подшипника производится после разборки зубчатой муфты. Следует тщательно проконтролировать состояние деталей подшипника и допускать в дальнейшую работу только целые подшипники.

Хорошим способом модернизации является установка на валах с подшипниками самоподжимающихся резиновых сальниковых уплотнений типа СК, что выполнено на Жашковском и других заводах.

В ремонтный период следует тщательно проконтролировать состояние концевых валов (цапф) трубовала. Цапфа представляет собой вал диаметром 260 мм. Каждая такая цапфа, особенно со стороны привода, несет значительные нагрузки на изгиб и скручивание. Известны случаи проворачивания цапфы в месте запрессовки во время работы. Во избежание этого следует в опорах установить торцевые шпонки или гужоны. При обнаружении ослабления посадки можно место контакта цапфы

и опоры обварить и приварить разгрузочные угольники. Поверхности цапф должны быть шлифованы, риски, задиры и другие дефекты — устранены. Следует обеспечить нормальные зазоры в сальниковом узле, где цапфа проходит через крышку. Сальниковые втулки заменяют, если зазор превышает 2 мм по диаметру.

Периодически, через 2—3 сезона, следует проверять состояние зубчатой муфты привода трубовала. Муфту разбирают, очищают детали и контролируют зубья. Возможно восстановление зубьев муфты наваркой и последующей подгонкой по шаблону. Если обнаружен большой износ зубьев, то следует тщательно проверить соосность валов, так как недопустим перекос сопряженных валов на величину более $1,5^\circ$. Валы нужно хорошо отцентрировать.

Между буртиками для проверки соосности зубчатых втулок должен быть зазор 5 мм. Зубья втулок должны иметь шаровую поверхность. Зазор между впадиной зуба зубчатой обоймы и зубом зубчатой втулки должен соответствовать нормам зазоров в зубчатых парах по 8-й степени точности. Пятно контакта в зубчатой паре должно составлять по высоте 45, по длине 60% зуба. Если при проверке муфты обнаруживается отступление от этих величин, приходится регулировать установку деталей.

В ремонтный период снимают и прочищают трубопроводы формалина и детали системы отвода пены и пеногашения, а также трубу отвода воздуха из заситового пространства лобового сита.

Очистка лобового сита иногда затруднена из-за попадания под ситовое пространство пульпы и зависания пульпы в самих ситовых щелях. Для ликвидации этого заноса в подситовое пространство через 6 штуцеров диаметром 90 мм подводится барометрическая вода от насоса давлением не менее 0,4 МПа.

Штуцера имеют вентили, которые открываются поочередно для прочистки сита при его заносе пульпой. Открытие вентилей позволяет также очистить подситовое пространство от накапливающейся там пульпы.

На некоторых заводах продувку лобовых сит устраивают таким образом, что все штуцера сведены в один коллектор; труба барометрической воды направлена в этот коллектор так, что общий вентиль находится непосредственно в рабочей зоне оператора диффузии. Продувка осуществляется одновременно через все штуцера и поэтому более эффективна, чем при поочередном открытии вентилей.

На ряде заводов для улучшения работы ошпаривателя изменена схема поступления пульпы от пульполовушки. Пульпа направляется в специальную мешалку и оттуда выкачивается дополнительно установленным насосом СОР-30 в 11-й ряд контропластей диффузионной колонны. Эта мешалка имеет

диаметр 800, высоту 1200 мм. Снабжена она вертикальным валом с приводом от электродвигателя. В мешалку направлены все трубопроводы от пульповоушек сока и жомпрессовой воды.

На большинстве заводов осуществлен переход на штампованные латунные сита с круглыми отверстиями диаметром 2—2,5 мм (вместо сит со щелевыми отверстиями), которые изготавливаются Гребенковским машиностроительным заводом; отверстия сит должны быть раззенкованы на конус. Недостатком такого типа сит следует считать некоторое снижение живого сечения.

ВНИИС Пом рекомендованы к разработке и внедрению в производство фрезерованные щелевые сита из нержавеющей стали с шириной щели до 1,0 мм и живым сечением 20% (по аналогии с ситами, применяющимися в аппаратах С-17). Такие сита могут найти применение для лобовых и боковых сит ошпаривателей всех типов.

Типовые ситоочистители ошпаривателя не обеспечивают постоянства прилегания скребка к лобовому сити, поэтому ряд заводов (Цыбулевский, Жашковский и др.) перешли на ситоочистители собственной конструкции с прижатием срезающей плоскости спиральной пружиной, закрепленной в специальном стакане.

Отбор соко-стружечной смеси на насосы производится в ошпаривателе через штуцеры, расположенные в нижней точке верхней крышки. В ошпаривателе довольно затруднительно поддерживать постоянство заполнения соком, поэтому зачастую происходит «осушивание» соко-стружечной смеси и, как следствие, забивание стружкой всасывающих трубопроводов. Это требует продувки или даже опорожнения вручную части коммуникаций между ошпаривателем и насосом.

На Андрушевском, Цыбулевском и других заводах модернизировали этот узел путем изменения расположения штуцеров отбора соко-стружечной смеси на крышке. Новые штуцера вварены на 800—1200 мм выше. Такое расположение штуцеров предотвращает осушивание соко-стружечной смеси в ошпаривателе, повышает надежность работы мешательного устройства.

Нижние штуцера коммуникации соко-стружечной смеси на крышке ошпаривателя должны остаться для его опорожнения.

Подвод башенного и циркуляционного соков на ошпариватель необходимо осуществлять так, чтобы коммуникации были расположены на 1,0—1,2 м выше верхней точки образующей корпуса. Это необходимо для предотвращения попадания стружки в коммуникации при остановках ошпаривателя.

Ввод формалина в ошпариватель нужно делать только в сборник пены теплообменной части и расположить его ниже подвода пара.

Шахту ошпаривателя модернизируют путем наращивания ее верхней части на 800—1000 мм. Это ускоряет отбор стружки шнековыми элементами трубовала. Переднюю стенку шахты ошпаривателя делают так, чтобы она была направлена наклонно к шнеку; это улучшит поступление стружки в полость ошпаривателя.

Для дополнительного контроля за заполнением шахты ошпаривателя рекомендуется вмонтировать в боковую стенку шахты 2 смотровых стекла и обеспечить их подсветку. Одно такое стекло должно быть расположено на уровне нижней точки трубопровода для контроля слива пены в шахту ошпаривателя. Если шахта ошпаривателя начинается выше пола второго этажа, то второе стекло располагают на уровне пола, что позволяет оператору наблюдать за заполнением шахты стружкой с рабочего места.

Для более точного контроля за температурой смеси в ошпаривателе рекомендуется на нижней крышке установить 4 ниппеля для ртутных термометров.

При работе ошпаривателя в нем часто наблюдается пенообразование. Для улавливания и отвода пены над теплообменной и перемешивающей частями устроены коробчатые пеносборники. В пеносборники подведены через барботеры пар для пеногашения и масло из специального бачка.

В ремонтный период нужно тщательно очистить эти сборники, барботеры и маслоподводящие коммуникации, а также коммуникации для стока остатка пены в шахту ошпаривателя. В корпус пеносборника над перемешивающей частью нужно подвести небольшую коммуникацию для дачи формалина.

В верхней точке корпуса следует иметь 2—3 вентили для удаления воздуха, поступающего со стружкой или выделяющегося из межклеточного пространства стружки.

На Цыбулевском и Жашковском сахарных заводах предложена и осуществлена модернизация ошпаривателей ОС-25/30 для обеспечения необходимого нагрева соко-стружечной смеси непосредственно в ошпаривателе. Для этого в нижней части корпуса ошпаривателя до уровня горизонтального диаметра сделана паровая камера с поверхностью нагрева до 20 м².

На корпусе имеются ребра жесткости из полосовой стали шириной 100 мм, расположенные вдоль и по окружности корпуса. Из листовой полуспокойной стали толщиной 10 мм вырезают заготовки в виде полос шириной, равной расстоянию между ребрами жесткости. Заготовки загибают на вальцах по диаметру, соответствующему наружному диаметру корпуса ошпаривателя, плюс 200 мм. Длина полосы равна половине окружности корпуса.

Эти полосы приваривают к ребрам жесткости на $\frac{2}{3}$ длины корпуса в теплообменной части ошпаривателя. Для придания большей прочности деталям камеры к корпусу между ребрами

жесткости приваривают в шахматном порядке по 3—4 опоры из стали диаметром 40 и высотой 100 мм. Камеру электрозащелками приваривают к этим опорам.

Перед приваркой элементов, образующих паровую камеру, в ребрах жесткости следует сделать несколько отверстий диаметром 20 мм для обеспечения создания единой камеры по всей длине. В двух диаметрально противоположных местах в верхней части камеры приваривают патрубки диаметром 100 мм, к которым подводится экстрапар II корпуса выпарной станции.

В продольно расположенных ребрах жесткости должны быть отверстия диаметром 20 мм для стекания конденсата внутрь камеры. В самых верхних точках камеры привариваются по сторонам 2 трубки диаметром 25 мм с вентилями для отвода конденсирующихся газов.

В нижней точке камеры монтируется трубопровод для отвода конденсата на дренаж.

Как показала практика эксплуатации, такая камера обеспечивает дополнительный нагрев соко-стружечной смеси в корпусе ошпаривателя на 5—7°C, что значительно улучшает работу диффузионной установки.

При изготовлении паровой камеры следует обеспечить не только прочность, но и плотность ее деталей. Камера должна быть подвергнута гидравлическому испытанию на давление 0,5 МПа.

В ремонтный период нужно проследить за полным удалением конденсата из камеры во избежание ее размораживания.

Снаружи камера покрывается теплоизоляционным слоем толщиной не менее 100 мм с окраской масляной краской.

В диффузионном аппарате РДА для нагрева соко-стружечной смеси предусмотрены предошпариватель и ошпариватель. Основные элементы предошпаривателя: корпус с наклонным дном, часть которого решетчатая, под решетчатым дном к корпусу прикреплен сборник с коническим дном, в корпусе установлено 3 пары основных звездочек: приводная, натяжная и промежуточная. На звездочки надеты 2 шарнирно-втулочные цепи со скребками. Привод предошпаривателя включает электродвигатель трехосный и цилиндрический редуктор. Ошпариватель представляет собой лоток с тремя бортами и скошенным дном.

После остановки на ремонт предошпариватель и ошпариватель очищают от соко-стружечной смеси, промывают горячей водой. Производят полную разборку предошпаривателя. Очищают, промывают, определяют степень износа отдельных деталей, годные детали смазывают маслом.

Корпуса предошпаривателя, ошпаривателя, вытяжного устройства проверяют на прочность обстукиванием молотком и пробным сверлением дефектных мест. При износе стенок кор-

пусов до 3 мм дефектные места вырезают, вставляют и приваривают новые листы. Изношенная решетка заменяется. Изношенные или поломанные скребки заменяются. Скребки к цепям крепят болтами с гайками и контргайками или шплинтами. Гайки затягивают до упора. Изношенные шарнирно-втулочные цепи заменяют новыми, можно заменять отдельные изношенные звенья. Звездочки при предельном износе заменяются. Допускается восстановление изношенных звездочек наплавкой. Производят ремонт подшипников, винтового натяжного устройства. Боковое биение звездочек должно быть не более 3 мм. Скребки по длине могут иметь разницу не более 5 мм. Зазор между дном предошпаривателя и скребками допускается не менее 1,5 мм. Расстояние между скребками 600 мм.

Собранное после ремонта транспортирующее устройство для стружки должно свободно приводиться в движение от руки. Цепи должны быть натянуты так, чтобы обеспечивался зазор между скребками и дном 1,5 мм. Транспортирующее устройство должно работать спокойно, без шума.

При сборке редуктора необходимо следить, чтобы радиальные зазоры были не менее $0,2 + 0,1 m$ на расширение от нагревания (m — модуль). Разность величин радиальных и боковых зазоров в зацеплении не должна превышать 0,1 мм. Прилегание зубьев по длине должно составлять не менее 65—75%, а по высоте — 25%. Течи масла в соединениях быть не должно. Шестерни должны проворачиваться ровно и без усилий при повороте вручную муфты ведущего вала.

При сборке муфты необходимо следить, чтобы диаметр шайб, сжимающих резиновые кольца, был меньше этих колец, а толщина шайбы не ограничивала компенсирующего действия резиновых колец. Зазор мягкой части пальца в гнезде полу-муфты должен составлять 1,0—1,5 мм в диаметре. Вхождение металлической части пальца в гнездо характеризуется скользящей посадкой, при которой зазор пальца в гнезде по диаметру составляет 0,05—0,1 мм.

ЖОМООТЖИМНЫЕ ПРЕССЫ

Из диффузионных аппаратов независимо от их конструкции жом выходит с содержанием влаги 92—93% или с содержанием сухих веществ 7—8%. Жом должен быть отжат от воды, при этом возможно предварительное отжатие до содержания сухих веществ 12—14% и окончательное отжатие до 20—22% сухих веществ.

Жомоотжимные прессы, применяемые для обезвоживания жома, по конструкции бывают горизонтальными, наклонными и вертикальными.

Горизонтальные и наклонные прессы применяются только для предварительного отжатия, вертикальные — в обоих случаях.

На отечественных сахарных заводах встречаются прессы различных конструктивных разработок, изготовленные машиностроительными заводами нашей страны и ряда зарубежных стран (ПНР, ГДР и др.).

Наиболее распространены наклонные прессы ПСЖН-57 и вертикальные ПВЖ-60.

В последнее время конструкторы Смелянского СКБ НПО «Сахар» разработали модернизированную конструкцию вертикального пресса ПВЖ-60М, который обеспечивает отжим до 20—22% за одну ступень прессования.

Конструкторы Смелянского филиала ВНИИЭКИпродмаша создали перспективный вертикальный жомоотжимной пресс 2А-ППВ, который имеет очень небольшие габариты, но дает высокую степень отжатия при большой производительности.

Горизонтальный пресс ПСЖ-59 применяется исключительно для предварительного отжатия жома после непрерывнодействующих диффузоров. Характерной особенностью пресса является то, что прессующий вал с витками шнека расположен горизонтально. Шнек образуется тремя витками двухзаходного винта диаметром 900 мм, он сохраняет диаметр по всей длине. Корпус пресса цилиндрический, сварной, внутри него закреплен ситчатый цилиндр диаметром 900 мм. Вал шнека имеет вид усеченного конуса, большим основанием обращенного к выходу жома. Такая форма вала обеспечивает хорошее отжатие воды от жома при его перемещении вдоль шнека, так как площадь поперечного сечения свободного пространства постепенно уменьшается от места входа жома к выходу. Около $\frac{1}{3}$ шнекового вала в большей части конуса перфорирована и соединена с полый цапфой, куда отходит отжимаемая через ситчатый вал вода.

В ремонтный период основное внимание обращается на состояние ситчатых поверхностей пресса: наклонного сита предварительного сепаратора, сита цилиндрической части диаметром 900 мм, сита конического основания шнека. Сита изнашиваются от трения абразивными частицами, имеющимися в жоме, а также происходит коррозионный износ из-за кислотности жомопрессовой воды.

На выходе жома из пресса установлен ситчатый мундштук, который имеет вид усеченного конуса, повернутого меньшим диаметром к выходу жома, им регулируется степень отжатия жома. Положение этого мундштука изменяется путем затягивания или отпускания пружин, закрепленных на направляющих стойках. Мундштук, а также пружины и шпильки, крепящие мундштук, в ремонтный период тщательно осматривают, а сито обычно заменяют.

Шнековый вал лежит на двух опорах — это обычные подшипники скольжения с горизонтальным разъемом корпуса. Подшипники имеют чугунные вкладыши, состоящие из двух половин, смазываются они консистентной смазкой от колпачковых масленок. Ремонт этих подшипников обычный. Хорошим способом модернизации узла является подключение подшипников к централизованной системе смазки.

На шейке передней опоры на призматической шпонке закреплена большая приводная шестерня цилиндрической пары. Пара шестерен смазывается индустриальным маслом 35, заливаемым в картер. В ремонтный период следует обязательно промыть пару и картер, осмотреть зубья, проверить крепление шпонки.

В корпусе пресса установлены 3 пары контрлопастей, препятствующих вращению жома. В ремонтный период они должны быть проверены обстукиванием и осмотром, так как часты случаи их срезания. Рационализаторы ряда заводов установили в прессах еще дополнительные контрлопасти для полного исключения вращения массы жома со шнеком во время пресования.

На Дрокиевском сахарном заводе по предложению главного механика Колесника Ф. Ф. такой пресс был модернизирован путем приварки к ситчатому валу у его основания двух ножей, которые значительно ускорили выгрузку отжатого жома.

Для компенсации осевого усилия вторая опора пресса имеет специальную конструкцию. Шейка опоры лежит в массивном подшипнике скольжения, а к торцу опоры крепится шайба с коническим отверстием. В это отверстие входит упор, он неподвижен при вращении шнекового вала. Упор имеет цилиндрический хвостовик с мелкой нарезкой. Хвостовик расположен в выносной опоре. Поворачивая квадратный конец хвостовика, регулируют положение упора с тем, чтобы осевой сдвиг шнекового вала был невозможен.

В ремонтный период обычно заменяют упор новым, проверяют возможность периодической смазки места контакта упора и конической шайбы. Упор должен иметь контргайку для фиксирования его положения. В ремонтный период следует тщательно проверить состояние резьбы выносной опоры и контргайки и степень твердости сопряженных конических поверхностей шайбы и упора. Эти поверхности должны быть цементированными.

Из ситчатого конуса шнекового вала и из полый цапфы очень плохо удаляется вода — она заполняет внутреннее пространство и тем уменьшает производительность пресса. Это крупный недостаток такой конструкции пресса.

Наклонный пресс ПСЖН-68 в своей конструкции лишен главного недостатка горизонтальных прессов — в нем обеспечивается полная эвакуация отжатой воды. Жом и вода дви-

жуются в прессе противоточно, тогда как в прессе ПСЖ-59 — прямоточно. Исключена также возможность повторного попадания отжатой воды в отжатый жом и его разбавление. По сравнению с прессом ПСЖ-59 изменены конструкции опор и шеек; разработана новая конструкция привода. Этот наклонный пресс выпускался ранее в конструктивной разработке 1959 г., а затем в 1968 г. был модернизирован.

Пресс ПСЖН-68 принят в качестве типового для диффузионных установок, он работает с производительностью до 1200 т жома в сутки при степени отжатия до 12—14% сухих веществ.

Шнековый вал диаметром 900 мм выполнен конструктивно иначе, чем в прессе ПСЖ-59. Это труба диаметром 219 и длиной 2900 мм, в которую запрессованы по краям цапфы, образующие опоры диаметром 150 мм. На трубчатый вал приварен перфорированный полый конус, к которому крепятся сваркой лопасти двухзаходного шнека. Полый конус имеет перфорацию в виде овальных отверстий 27×60 мм. Пространство между лопастями обтянуто латунным жомопрессовым ситом с отверстиями диаметром 3 мм. Латунное сито крепится на конусе винтами М8.

Корпус жомоотжимного пресса располагается под углом 15° к горизонту. Пресс подвешен на верхней опоре, которая имеет специальную заточку, входящую в верхний подшипник. На конец верхней цапфы насажена коническая шестерня, передающая вращение шнековому валу от электродвигателя мощностью 40 кВт через цилиндрический редуктор.

В ремонтный период главными объектами контроля и ремонта являются ситовые поверхности, подшипники и конические шестерни.

В первую очередь изнашивается торцевое сито у нижней опоры и та часть цилиндрической ситчатой поверхности, которая лежит под шнековыми поверхностями. Сильно изнашивается также сито устройства для автоматического регулирования степени отжатия жома. Все эти сита в ремонтный период рекомендуется хорошо очистить от инкрустаций, применяют даже выжигание снятых сит на горне или автогенной горелкой. Сита с утоньшением тела более 50%, а также с трещинами должны быть заменены. Хорошей модернизацией ситовых поверхностей является раззенковка их с образованием конусных отверстий диаметром 3×5 мм. При установке новых сит следует контролировать правильность их монтажа с тем, чтобы меньшие диаметры отверстий были на внутренней стороне ситчатой поверхности. При получении от поставщиков новых сит нужно проверить, имеют ли они раззенковку. Нераззенкованные сита ставить не рекомендуется.

В ремонтный период нужно хорошо очистить кольцевое пространство для выхода отжатой воды и 4 отверстия в трубчатом валу, так как они заносятся пульпой.

Обязательно нужно проверить состояние витков шнека, так как они подвержены интенсивному износу. Замерить равномерность зазора между наружной кромкой витка и ситчатым цилиндром: он не должен превышать 5—6 мм. Следует обстучиванием и осмотром внешнего состояния проверить прочность контроля.

Оба подшипника скольжения ремонтируют обычным порядком, нужно только обратить внимание на состояние кольцевой выточки на верхней цапфе, которая служит деталью опорного устройства, предотвращающего сдвиг шнека вниз.

Так как от устойчивой работы устройства для автоматического регулирования степени отжатия зависит надежность эксплуатации пресса, то в ремонт следует тщательно проверить состояние всех деталей, а также проверить, чтобы все цилиндрические пружины имели одинаковые деформации при сжатии. Нужно обеспечить прочность крепления ситчатого конуса к чугунному основанию.

Прессы ПСЖН-68 выпускаются двух модификаций: малая коническая шестерня укреплена консольно или вал опирается на 2 подшипника. Последняя конструкция значительно устойчивее, и на сахарных заводах переделывают привод на 2 опоры.

Коническая пара наклонных прессов работает в тяжелых условиях, часто нарушается режим смазки, поэтому рекомендуется дооборудовать пару картером для создания постоянной смазочной ванны.

Ряд заводов (Майданецкий, Ярошевский и др.) модернизировали привод наклонного пресса путем перевода его на непосредственное соединение с редуктором. Подбирается такой редуктор, чтобы шнековый вал работал с частотой 20 об/мин. Конические шестерни демонтируют, изготавливают опорную конструкцию под редуктор и электродвигатель. Редуктор соединяют с валом через муфту.

Вертикальные прессы (ПВЖ-57, ПВЖ-59, ПВЖ-60 и ПВЖ-60М), разработанные Смелянским СКБ ВНИИСП, выпускаются Смелянским машиностроительным заводом.

Наиболее распространены прессы ПВЖ-59 с диаметром сита 1000 мм, которые при частоте вращения 4 об/мин обеспечивают мощность 500 т переработки свеклы в сутки и дают жом с содержанием сухих веществ 16—18%. Пресс приводится в действие от электродвигателя мощностью 28 кВт.

Пресс ПВЖ-60 имеет диаметр сита 1200 мм, мощность 1000 т переработки свеклы в сутки.

Модернизированный пресс ПВЖ-60М при той же мощности обеспечивает отжатие жома до 20—21% сухих веществ. Эта конструкция жомового пресса имеет ряд отличительных признаков, но в целом она значительно сложнее конструкции прес-

са ПВЖ-60 и поэтому распространения в промышленности не получила.

Поиски новых конструктивных решений жомовых прессов продолжаются. В последнее время Смелянским машиностроительным заводом по чертежам УкрНИИпродмаша изготовлен пресс А2-ПВВ, который при испытаниях на Майданецком сахарном заводе показал хорошие результаты.

В ремонтный период основное внимание при ремонте вертикальных прессов обращают на ситчатые элементы и детали привода.

После окончания производства обязательно сразу же произвести очистку пресса горячей водой, хорошо подщелоченной известью, а при возможности пропарить детали пресса. Нужно предотвратить коррозионный износ деталей.

Сита пресса, особенно в нижней трети, изнашиваются за производственный сезон и должны быть заменены. Новые сита должны быть изготовлены из латуни или нержавеющей стали с коическими отверстиями 3×5 мм.

Вертикальные прессы имеют в нижней части ситчатые конусы для регулирования степени отжатия жома. Это регулирование производится за счет изменения сечения кольцевого отверстия при перемещении по вертикали ситчатого конуса, осуществляемом вручную.

Шнековые валы прессов имеют также ситчатые поверхности, через которые внутрь вала отжимается часть воды. Следует тщательно проверять состояние сит, так как они могут иметь значительный износ.

При сборке нового сита нужно обеспечить цилиндричность по всей высоте корпуса. Зазор между наружной кромкой шнековых элементов и внутренней поверхностью сита должен составлять 2—3 мм. Увеличенный зазор резко снижает производительность пресса, так как снижается степень отжатия жома.

Вертикальные прессы обязательно имеют контролапсти, препятствующие вращению жома вместе с витками шнека. В прессе ПВЖ-60 контролапсти расположены в 4 вертикальных ряда, в прессе ПВЖ-60М — в 14 рядов по высоте, в прессе А2-ПВВ — в 8 вертикальных рядов. Эти детали подвергаются быстрому износу, особенно в местах сварных швов. Задача ремонтного персонала в межсезонный период заключается в восстановлении полной работоспособности всех контролапстей.

Некоторые прессы имеют в нижней части специальные лопасти для сгребания отжатого жома в выгрузочное отверстие. Новаторы Верхнячского, Цыбулевского и других сахарных заводов независимо от конструкции прессов дооснащают такими лопастями их нижнюю часть.

По рекомендации Укрглавсахара было осуществлено укрепление каркаса цилиндрических сит, так как наблюдались случаи их разрыва. Укрепление каркаса выполнялось за счет на-

Обязательно нужно проверить состояние витков шнека, так как они подвержены интенсивному износу. Замерить равномерность зазора между наружной кромкой витка и ситчатым цилиндром: он не должен превышать 5—6 мм. Следует обстучиванием и осмотром внешнего состояния проверить прочность контрлап.

Оба подшипника скольжения ремонтируют обычным порядком, нужно только обратить внимание на состояние кольцевой выточки на верхней цапфе, которая служит деталью опорного устройства, предотвращающего сдвиг шнека вниз.

Так как от устойчивой работы устройства для автоматического регулирования степени отжатия зависит надежность эксплуатации пресса, то в ремонт следует тщательно проверить состояние всех деталей, а также проверить, чтобы все цилиндрические пружины имели одинаковые деформации при сжатии. Нужно обеспечить прочность крепления ситчатого конуса к чугунному основанию.

Прессы ПСЖН-68 выпускаются двух модификаций: малая коническая шестерня укреплена консольно или вал опирается на 2 подшипника. Последняя конструкция значительно устойчивее, и на сахарных заводах переделывают привод на 2 опоры.

Коническая пара наклонных прессов работает в тяжелых условиях, часто нарушается режим смазки, поэтому рекомендуется дооборудовать пару картером для создания постоянной смазочной ванны.

Ряд заводов (Майданецкий, Ярошевский и др.) модернизировали привод наклонного пресса путем перевода его на непосредственное соединение с редуктором. Подбирается такой редуктор, чтобы шнековый вал работал с частотой 20 об/мин. Конические шестерни демонтируют, изготавливают опорную конструкцию под редуктор и электродвигатель. Редуктор соединяют с валом через муфту.

Вертикальные прессы (ПВЖ-57, ПВЖ-59, ПВЖ-60 и ПВЖ-60М), разработанные Смелянским СКБ ВНИИСП, выпускаются Смелянским машиностроительным заводом.

Наиболее распространены прессы ПВЖ-59 с диаметром сита 1000 мм, которые при частоте вращения 4 об/мин обеспечивают мощность 500 т переработки свеклы в сутки и дают жом с содержанием сухих веществ 16—18%. Пресс приводится в действие от электродвигателя мощностью 28 кВт.

Пресс ПВЖ-60 имеет диаметр сита 1200 мм, мощность 1000 т переработки свеклы в сутки.

Модернизированный пресс ПВЖ-60М при той же мощности обеспечивает отжатие жома до 20—21% сухих веществ. Эта конструкция жомового пресса имеет ряд отличительных признаков, но в целом она значительно сложнее конструкции прес-

са ПВЖ-60 и поэтому распространения в промышленности не получила.

Поиски новых конструктивных решений жомовых прессов продолжаются. В последнее время Смелянским машиностроительным заводом по чертежам УкрНИИпродмаша изготовлен пресс А2-ППВ, который при испытаниях на Майданецком сахарном заводе показал хорошие результаты.

В ремонтный период основное внимание при ремонте вертикальных прессов обращают на ситчатые элементы и детали привода.

После окончания производства обязательно сразу же произвести очистку пресса горячей водой, хорошо подщелоченной известью, а при возможности пропарить детали пресса. Нужно предотвратить коррозионный износ деталей.

Сита пресса, особенно в нижней трети, изнашиваются за производственный сезон и должны быть заменены. Новые сита должны быть изготовлены из латуни или нержавеющей стали с коническими отверстиями 3×5 мм.

Вертикальные прессы имеют в нижней части ситчатые конусы для регулирования степени отжатия жома. Это регулирование производится за счет изменения сечения кольцевого отверстия при перемещении по вертикали ситчатого конуса, осуществляемом вручную.

Шнековые валы прессов имеют также ситчатые поверхности, через которые внутрь вала отжимается часть воды. Следует тщательно проверять состояние сит, так как они могут иметь значительный износ.

При сборке нового сита нужно обеспечить цилиндричность по всей высоте корпуса. Зазор между наружной кромкой шнековых элементов и внутренней поверхностью сита должен составлять 2—3 мм. Увеличенный зазор резко снижает производительность пресса, так как снижается степень отжатия жома.

Вертикальные прессы обязательно имеют контролапсти, препятствующие вращению жома вместе с витками шнека. В прессе ПВЖ-60 контролапсти расположены в 4 вертикальных ряда, в прессе ПВЖ-60М — в 14 рядов по высоте, в прессе А2-ППВ — в 8 вертикальных рядов. Эти детали подвергаются быстрому износу, особенно в местах сварных швов. Задача ремонтного персонала в межсезонный период заключается в восстановлении полной работоспособности всех контролапстей.

Некоторые прессы имеют в нижней части специальные лопасти для сгребания отжатого жома в выгрузочное отверстие. Новаторы Верхняцкого, Цыбулевского и других сахарных заводов независимо от конструкции прессов дооснащают такими лопастями их нижнюю часть.

По рекомендации Укрглавсахара было осуществлено укрепление каркаса цилиндрических сит, так как наблюдались случаи их разрыва. Укрепление каркаса выполнялось за счет на-

ложения вертикальных полос из стали толщиной 10—12, шириной 50 мм.

В прессе ПВЖ-60 по высоте цилиндрического сита с двух противоположных сторон установлено по 4 башмака с отверстиями для впуска пара (пар подается, если на прессование поступает сильно охлажденный жом). В ремонтный период нужно проверить плотность паровой коммуникации опробованием ее давлением не менее 0,6 МПа.

Важным условием надежной работы прессов является обеспечение постоянной смазки подшипников качения. В вертикальных прессах ПВЖ-59 и ПВЖ-60 рекомендуется устанавливать специальные пресс-масленки для подачи консистентной смазки на эти подшипники.

В вертикальных жомовых прессах нужно обращать внимание на равномерное и достаточное заполнение их жомо-водяной смесью.

Обязательна установка перед жомоотжимными прессами водоотделительного шнека для отцеживания максимально возможного количества воды.

Перед пуском жомовых прессов их обязательно осматривают изнутри, так как попадание посторонних предметов может привести к аварии.

Хорошая работа жомовых прессов гарантирует снижение потерь сахара на диффузионной установке, а также повышает кормовые качества жома и уменьшает транспортные расходы.

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ

В современном диффузионном отделении сахарного завода для перекачки всех жидкостей используются только центробежные насосы. Вне зависимости от конструкции и места установки насосов наиболее подвержены износу рабочие колеса, детали уплотнения валов, уплотнения корпусов, шейки валов и подшипники.

В производственный период в соответствии с графиком проведения ППР заменяют втулки-шубки валов, очищают, а в отдельных случаях и заменяют рабочие колеса, осматривают арматуру. Служба главного механика на основе опыта эксплуатации каждого насоса устанавливает необходимый запас быстро изнашивающихся деталей. На все центробежные насосы должен вестись ремонтно-эксплуатационный журнал. Каждый насос должен иметь технический паспорт, в котором перечисляются установленные шарикоподшипники.

При текущем ремонте насосов производят ремонт или смену изношенного рабочего колеса, направляющего аппарата, перебивку сальников, прочистку рабочего колеса и направляющего аппарата, очистку картера подшипников, смену подшипников, втулок-шубок, проверку осевого разбега, смену масла,

центровку насоса с электродвигателем, крепление болтовых соединений.

При капитальном ремонте помимо перечисленных выше работ полностью разбирают насос, заменяют рабочее колесо с валом или поврежденный корпус насоса.

При ремонте рабочее колесо с валом обязательно подвергают статической балансировке. Зазоры между втулками и валами не должны превышать 0,2—0,3 мм. Тщательно проверяют разгрузочные диски и упорные кольца.

Капитальные ремонты центробежных насосов обычно выполняются после 4,5—5 тыс. ч эксплуатации.

Насосы типа СОТ для перекачивания воды и сока (выпускаются Пивненковским и Джуринским машиностроительными заводами «Укрсахреммаша») имеют рабочее колесо открытого типа, т. е. только с одним задним диском. Такая конструкция насоса позволяет перекачивать жидкости с твердыми частицами, которые откладываются на поверхности рабочих колес: колесо легко можно очистить от инкрустаций. Насосы имеют производительность 30, 60, 100 и 150 м³/ч.

Насосы комплектуются короткозамкнутыми асинхронными электродвигателями А71-4 с частотой вращения 1450 об/мин.

Насосы типа СОТ имеют литой чугунный корпус с вертикальным нагнетательным штуцером, всасывание происходит через горизонтальный патрубок передней крышки корпуса. Рабочее колесо насажено консольно на конец вала и фиксируется на нем призматической шпонкой и торцевой гайкой.

Вал насоса лежит на двух опорах, в которых установлены шарикоподшипники. Стойка, в которой располагаются эти опоры, имеет масляную ванну для постоянной смазки шарикоподшипников.

На втором конце вала насоса насажена тарельчатая упругая полумуфта, через которую он соединяется с электродвигателем.

Корпус насоса крепится к стойке болтами, при этом он заходит в специальную кольцевую заточку. В корпусе находится также сальниковый узел для уплотнения вала насоса. В сальниковый узел вставляется колпачковая масленка для периодической подачи консистентной смазки.

Для удлинения срока службы вала насоса, который более всего изнашивается в сальниковом узле, на вал в этом месте в горячем состоянии надевают сменную втулку-шубку.

В сальниковый узел перед обычным уплотнением устанавливают резиновую армированную манжету по ГОСТ 8752—70. Для предотвращения выворачивания манжеты давлением жидкости ставят конусный упор.

При сборке насосов после ремонта необходимо обеспечить точную подгонку торцевых поверхностей лопастей рабочего

колеса к внутренней поверхности передней крышки, зазор не должен превышать 0,3—0,4 мм.

Для модернизации насосов типа СОР изготавливают облегченные рабочие колеса из листовой стали.

Для повышения долговечности работы деталей насосов, в частности шарикоподшипников, проверяют соосность опорных поверхностей подшипников и кольцевой заточки передней стенки стойки. Проверку делают на токарном станке.

Втулочно-пальцевые упругие муфты, соединяющие валы насоса и двигателя, требуют высокой степени центровки валов. Так, при диаметре вала 60—90 мм несоосность допускается не более 0,5 мм, так как муфта не в состоянии компенсировать перекося вала более 1°. Рекомендуется модернизировать муфты на беспальцевые.

При модернизации муфты пальцы демонтируют, а полу-муфты соединяют с помощью П-образных накладок из транспортной ленты, закрепляемых с наружной стороны болтами с подкладочными шайбами. Для насосов СОР-100 и СОР-150 достаточно четырех таких накладок. Такая модернизированная муфта упруго компенсирует перекося валов до 3° и значительно увеличивает срок работы шарикоподшипников.

Насосы 9ЖФ-9 для перекачки жомо-водяной смеси выпускаются Кировоградским насосным заводом «Сахгидромаш» взамен насосов НФ-125, НЖФ-150, Ж-200 и др., ранее применявшихся на сахарных заводах. Производительность насосов до 350 м³/ч, напор до 55 м. Работает насос от двигателя мощностью 75 кВт с частотой вращения 1450 об/мин.

Конструктивно этот насос относится к числу центробежных одноступенчатых консольных насосов с горизонтальным разъемом корпуса и стойки. Рабочее колесо — чугунное, диаметром 435 мм, закрытое, с двумя лопастями, ширина выходного отверстия лопастного колеса 67,5 мм, что обеспечивает свободный выход с жидкостью частиц соответствующего размера. Рабочее колесо имеет односторонний вход.

Горизонтальный разъем корпуса упрощает монтаж насоса, а также профилактический осмотр, замену и ремонт деталей. Вал насоса лежит на двух опорах, что делает его устойчивым. Опоры размещены в стойке, которая имеет горизонтальный разъем. В первой опоре расположен роликподшипник № 32322, во второй опоре 2 шарикоподшипника № 46320 и 320. Стойка образует полость, заполненную смазкой. Для периодического пополнения смазки имеются 2 колпачковые масленки. Рекомендуется применять в качестве смазывающего агента солидол жировой и смазку 1-13.

Во время эксплуатации насоса уровень смазки в полости стойки должен быть около $\frac{2}{3}$ высоты камеры смазки. Полную смену смазки рекомендуется производить после 2000 ч работы

насоса. При этом подшипники насоса должны быть промыты легким маслом.

Ступица рабочего колеса имеет выступающую часть диаметром 100 мм, которая входит внутрь защитной втулки вала насоса. Благодаря этому расстояние между вертикальной осью рабочего колеса и осью подшипника передней опоры уменьшено до 400 мм, что значительно снижает нагруженность этого подшипника по сравнению с фекальными насосами других типов.

Рабочее колесо посажено на конец вала насоса консольно, фиксируется оно призматической шпонкой и гайкой со стопорным винтом. Шаг резьбы винта и гайки разный для уменьшения вероятности самоотвинчивания. Рационализаторы Черкасского объединения сахарной промышленности изменили крепление рабочего колеса. На конце вала был нарезан участок левой резьбы и на него навинчено колесо. При вращении вала насоса колесо все время затягивается.

Всасывающий патрубок располагается горизонтально и состоит из двух участков: первый имеет несколько больший диаметр, что обеспечивает снижение скорости входа жидкости в насос (не более 3 м/с), а второй — перед самым рабочим колесом — сужается до диаметра входа в рабочее колесо.

Нагнетательный патрубок завод изготавливает горизонтальным или вертикальным. После нагнетательного патрубка установлен переходный штуцер, имеющий форму расширяющегося конуса, что уменьшает сопротивление на линии нагнетания, а также значительно упрощает снятие крышки корпуса насоса.

Так как насос перекачивает обычно загрязненные жидкости, в его конструкции предусмотрена возможность осмотра и очистки проточных каналов. Для этого устроены лючки на крышке корпуса, в ее верхней части, и на всасывающем патрубке насоса. В месте выхода жидкости из рабочего колеса установлены защитные втулки. В нижней точке корпуса просверлено спускное отверстие, закрытое болтом М16, для опорожнения насоса после его остановки.

Рабочее колесо не разгружено от осевых усилий, поэтому для их восприятия во второй опоре устанавливается радиально-упорный шарикоподшипник № 46320.

Со стороны всасывания рабочее колесо насоса имеет уплотнительное устройство, состоящее из сменного кольца и заточки на входе колеса. Образующаяся щель размером 0,5 мм обеспечивает уплотнение всасывающей коммуникации.

В корпусе насоса, в месте выхода жидкости из рабочего колеса, следует установить защитные сменные втулки, что значительно удлинит срок службы корпуса.

Сальниковый узел насоса позволяет устанавливать мягкую набивку и резиновые армированные кольца СК по ГОСТ 8752—70.

Мягкая пропитанная набивка состоит из пеньковых или хлопчатобумажных колец сечением 16×16 мм, устанавливаемых в корпус сальника с поворотом стыков на $120-180^\circ$. Если армированное кольцо СК вставляется в сальник, оно должно располагаться между кольцами набивки. Через специальный пробковый кран и кольцо сальника можно подать смазку к набивке или подвести под давлением воду для гидравлического уплотнения и промывки сальника.

При монтаже насосов типа 9ЖФ-9 следует контролировать соосность установки насоса и электродвигателя. Контроль осуществляется двумя индикаторами для замера осевого и радиального биения муфты. Центровку валов ведут первоначально линейкой по полумуфтам, окончательно — по индикатору. После окончания центровки закрепляют насос и электродвигатель контрольными штифтами через лапы.

На насосах 9ЖФ-9 хорошие результаты дает переход на упругое соединение полумуфт (устанавливают накладки из прорезиненной ленты), закрепляемых болтами, которое значительно повышает длительность работы подшипников.

В ремонтный период разбирают узлы, очищают корпус и внутреннюю камеру стойки, затем осматривают состояние корпуса, особенно в месте входа жидкости в нагнетательный патрубок. Рабочее колесо в ремонтный период обычно заменяется на новое, получаемое по ремонтным заказам от завода-изготовителя; оно предварительно балансируется.

Шарикоподшипники освобождают от крепежных деталей, снимают с них крышки и боковые уплотнения, а затем специальными съемниками или наставками вынимают подшипники из корпуса стойки насоса вместе с валом. Нагревая внутреннюю обойму подшипника, поливая его горячим маслом, добиваются ослабления посадки его на валу и снимают с вала. Затем подшипники промывают в бензине, специальном растворителе или в горячем жидком веретенном или турбинном масле. Для этого подшипник несколько раз окунают в промывочную ванну, затем проворачивают внутреннюю обойму и снова окунают до полного вымывания следов старой смазки. Подшипник высушивают в подвешенном состоянии или уложенным на чистую бумагу. Высушенный после промывки подшипник подвергают тщательному внешнему осмотру.

При проверке состояния подшипников осматривают внешнюю и внутреннюю обоймы. Внутренняя обойма должна прочно сидеть на валу и ни в коем случае не проворачиваться. Проверяют прочность посадки легкими ударами молотка массой до 1 кг по обойме через наставку. Однако нельзя допускать и слишком тугую посадки внутренней обоймы так, как это может вызвать растягивание обоймы с увеличением диаметра, и это изменит расчетный зазор тел качения и вызовет их быстрое разрушение.

Внешняя обойма должна иметь скользящую посадку, т. е. она должна иметь возможность медленно проворачиваться. Зазор внешней обоймы должен быть около 0,05 мм по диаметру, в этих условиях в наиболее нагруженной части подшипника постепенно изменяется участок беговой дорожки и время службы подшипника увеличивается. Если сильно зажать внешнюю обойму, будет нарушена цилиндричность ее формы, отдельные тела качения окажутся перегруженными и быстро выйдут из строя.

Кроме проверки посадок внутренних и внешних обойм тщательно осматривают тела качения, сепараторы, дорожки. Первые признаки износа появляются на телах качения — шариках и роликах, а также на беговых дорожках обойм в виде местных потемнений, впоследствии — на этих участках возникают мельчайшие трещины и шелушение металла, а затем появляется так называемый питтинг — мельчайшие углубления и ямки, которые видны только через лупу, — и подшипник выходит из строя. Возможны также абразивный износ подшипника в результате попадания в смазку частиц пыли или металла; образование задиров и наволакивания металла, которые могут появиться в результате перегрева подшипника, неправильной его сборки (защемления) или перерыва в смазке; появление трещин на обоймах из-за ударов или неправильной сборки.

При любом виде износа деталей подшипника радиальный люфт увеличивается (предельный допустимый радиальный люфт для подшипников диаметром до 100 мм 0,2 мм) и такой подшипник выбраковывается.

При появлении ржавчины на деталях подшипника нужно принять меры к полному восстановлению поверхностей. Пятна на шлифованных поверхностях рекомендуется удалять пастой ГОИ или окисью хрома. Для этого пасту или окись разбавляют веретенным или турбинным маслом до сметанообразной консистенции. Затем берут ее на войлок и обрабатывают шлифовкой поверхность до полного восстановления металла.

При сборке подшипников качения нужно осмотреть упорные буртики на валах и в корпусе, чтобы обоймы подшипников опирались на них в соответствии с разработанной конструкцией опорного узла. Во время сборки подшипников удары или прессующие усилия разрешается прикладывать только к той обойме, которая в работе будет неподвижной. Хорошо при сборке неподвижной обоймы нагревать подшипник в минеральном масле с температурой не выше 90°C во избежание отпуска закаленных деталей подшипника.

При сборке подшипника следят за тем, чтобы зазор между внешней его обоймой и корпусом был в пределах 0,1—0,2 мм, что необходимо для компенсации упругого прогиба, а также термического расширения вала (при нагревании насоса) во время работы.

При ремонте вала насоса следует тщательно осмотреть и измерить диаметры всех посадочных шеек — подшипников, рабочего колеса, защитной шубки. Осмотреть вал в лупу на отсутствие трещин, подрезов, выкрашивания в местах галтелей переходов от диаметра к диаметру на шейках. Проверить отсутствие прогиба вала — это контролируется по индикатору при вращении вала в подшипниках или по биению при установке на центрах токарного станка.

Нарушения геометрической формы шейки вала (овальность, седловинность, конусность, образование одностороннего износа цилиндра) не должны превышать в местах посадки подшипников и втулок 0,03—0,05 мм, валы с большими отклонениями ремонтируются или выбраковываются. Ремонт заключается в наплавке или металлизации изношенного места и последующей проточке до первоначального размера. Иногда возможна проточка шейки до меньшего размера и посадка защитной втулки. Шейки валов, на которые насаживаются подшипники, скольжения, должны обрабатываться по 2-му классу точности со шлифовкой поверхностей по 7-му классу чистоты.

Заусенцы, царапины, забоины на посадочных местах валов удаляют шабером, наждачным полотном или бархатным напильником.

Если выявлено ослабление места насадки шарикоподшипника на вал, то диаметр можно восстановить только наплавкой и последующей проточкой шейки. При этом разрабатывается специальная технология, позволяющая избежать коробления вала при наплавке, например вал обертывается термостойчивым материалом, применяется не сплошная наплавка, а в разбивку и т. д.

Соосность заточки передней части стойки, где крепится корпус насоса, и мест насадки шарикоподшипников проверяют на расточном или токарном станке. Вновь устанавливаемое рабочее колесо необходимо тщательно балансировать.

Диаметр всасывающей коммуникации должен соответствовать диаметру входного патрубка насоса, т. е. быть не меньше 225 мм. В непосредственной близости от напорного патрубка должна быть установлена задвижка нагнетательного трубопровода, желательно также иметь трубопровод чистой воды, рассчитанный на давление 0,8 МПа, для промывки насоса и задвижки.

Если высота подачи насоса составляет более 60 м, у насоса должен устанавливаться обратный клапан для предотвращения разрушения корпуса от гидравлических ударов при остановках насоса.

Всасывающий и нагнетательный трубопроводы следует монтировать таким образом, чтобы они не нагружали насос, т. е. трубопроводы должны иметь самостоятельные подвески или опоры и не «зашемлять» насос.

Насосы типа К, предназначенные для перекачки чистой и жомопрессовой воды, а также конденсата температурой до 105°C, центробежные, горизонтальные, одноступенчатые кон-сольного типа, с рабочим колесом закрытого типа с односто-ронним входом. Рабочее колесо насоса имеет у ступицы тур-бинки специальные отверстия, за счет которых колесо разгру-жено от осевых усилий.

Рабочее колесо насосов насаживается на вал так, чтобы обеспечивалась его неподвижность, фиксируется закладной призматической шпонкой и закрепляется фигурной гайкой. В ремонтный период проверяют насадку и закрепление насоса на валу. При малейшем ослаблении крепления принимают меры к его восстановлению.

В крышке корпуса и в самом корпусе запрессованы уплот-нительные кольца, которые позволяют собирать рабочее колесо с минимальными зазорами по диаметру входного патрубка. Эти кольца в ремонтный период обязательно заменяются.

Сальник насоса устроен таким образом, что от полости кор-пуса к нему подводится под давлением вода, что обеспечивает уплотнение сальникового узла и уменьшает износ вала в месте установки сальниковой набивки. Сальниковый узел можно мо-дернизировать путем замены кольца набивки на армированные резиновые манжеты типа СК.

Вал насоса опирается на 2 шарикоподшипника, размещен-ных в опорной стойке. Подшипники быстро изнашиваются, так как они несут значительные нагрузки, обусловленные большим расстоянием от рабочего колеса до опоры. Это выдвигает по-вышенные требования к центровке вала насоса с электродви-гателем, так как они соединены жесткой муфтой, не допускаю-щей неточности в соосности валов более 1°.

Удачную модернизацию соединительной муфты предложили рационализаторы Черкасского объединения сахарной промыш-ленности. Полумуфты превращены в 2 сходящихся стакана. Во внутреннюю часть полости, образованной этими стаканами, помещается кусок транспортной ленты, длина которой равна длине внутренней образующей полости полумуфт. При враще-нии электродвигателя транспортная лента увлекается полу-муфтой и отбрасывается к периферии. При достижении двига-телем частоты вращения 1400—1600 об/мин лента центробеж-ной силой начинает прижиматься к внутренней поверхности муфты с таким усилием, что увлекает во вращение второй ста-кан, а с ним — и вал насоса. Такая эластичная соединительная муфта позволяет компенсировать несоосность валов насоса и электродвигателя более 1° и значительно увеличить надеж-ность работы насоса.

У насосов типа К нужно обращать внимание на присоеди-нение корпуса насоса к опорной стойке, так как только точ-ность сборки гарантирует устойчивость работы.

Насосы типа НС для перекачки соко-стружечной смеси из ошпаривателя в нижнюю часть аппарата колонных диффузионных установок изготавливаются Кировоградским насосным заводом «Сахгидромаш» двух типоразмеров.

Центробежные насосы 8НС — одноступенчатые, консольного типа, с рабочим колесом одностороннего входа. Конструкция рабочего колеса обеспечивает устойчивую работу насоса при перекачивании соко-стружечной смеси с соотношением жидкой и твердой фаз 3 : 1. Для надежной работы насоса следует строго соблюдать это соотношение, так как при уменьшении его уже до 2 : 1 нагнетательный трубопровод может оказаться забитым стружкой.

Насос имеет коренной вал, опирающийся на 2 однорядных радиальных шарикоподшипника, расположенных в опорной стойке. На один конец вала насаживается рабочее колесо, на второй — упругая втулочно-пальцевая муфта, соединяющая насос с приводом. Муфта насаживается на цилиндрический хвостовик вала и фиксируется призматической шпонкой.

Всасывающий патрубок насоса одновременно является передней крышкой, в него впрессовывается бронзовая втулка, которая служит уплотняющим элементом для входной стороны рабочего колеса. Эта втулка изнашивается за производственный сезон и в ремонтный период заменяется.

Рабочее колесо также подвержено значительному абразивному износу, поэтому в ремонтный период оно, как правило, заменяется.

На некоторых сахарных заводах изготавливают сварные рабочие колеса облегченного типа. Перед установкой их необходимо статически балансировать.

Перед пуском насоса обязательно проверяют правильность вращения рабочего колеса (вал должен вращаться по часовой стрелке).

Так как насосы типа НС работают на соко-стружечной смеси, трубопроводы, как всасывающий, так и нагнетательный, выполняются максимально короткими и прямыми. Трубопроводы снабжаются патрубками для подвода технической воды под давлением 0,5 (на всасывающей) и 0,6—0,7 МПа (на нагнетательной стороне), обеспечивающими промывку трубопровода от стружки. Давление контролируется специально установленным манометром.

В качестве запорных органов на трубопроводах устанавливают только задвижки. Лучше, если шпиндели задвижек расположены горизонтально, при вертикальном расположении шпиндель должен стоять вертикально вниз. Запрещается использование запорной арматуры в качестве регуляторов количества соко-стружечной смеси. Для регулирования количества служит пробковый кран диаметром не менее 250 мм, монтируе-

мый на нагнетательном трубопроводе возможно ближе к насосу.

Для устойчивой работы насоса необходимо, чтобы соко-стружечная смесь подавалась непрерывно. Поэтому при пуске насоса открывают полностью задвижку всасывающего трубопровода, вентили на трубопроводах водяного охлаждения сальника и гидравлического затвора (это способствует также удалению воздуха из корпуса и трубопроводов). Только после достижения электродвигателем необходимой частоты вращения задвижку на нагнетательном трубопроводе медленно открывают — образуется ровная непрерывная струя.

Для бесступенчатого регулирования частоты вращения применяют электропривод постоянного тока, в котором используются трехмашинные агрегаты стандартного типа. Экономичнее в цепи электропривода в качестве преобразователя тока устанавливать тиристоры.

ТРУБОПРОВОДЫ

Диффузионные аппараты снабжены трубопроводами (коммуникациями) диффузионного сока, жомопрессовой и барометрической воды, сокового пара II и III корпусов выпарки, конденсата сокового пара, аммиачных оттяжек, соко-стружечной смеси. На трубопроводах монтируются вентили, задвижки, обратные и предохранительные клапаны, краны. Трубопроводы в основном соединяются на фланцах, исключение составляют трубопроводы оттяжек, выполненные из газовых труб на муфтах.

В процессе эксплуатации трубопроводов нарушается герметичность фланцевого соединения, арматуры и изоляции, появляются течи в сальниках вентилях и задвижках, обрывы фланцев, вибрация, ослабевают крепления и др.

В ремонтный период трубопроводы и их детали должны быть тщательно обследованы на отсутствие трещин, нарушения плотности швов и фланцевых соединений. Прочность труб проверяют обстукиванием молотком массой до 0,5 кг. Особое внимание уделяют коленам, изгибам, переходам, фланцам сварных швов, где наиболее возможен износ. В местах, вызывающих подозрение, сверлят контрольное отверстие и определяют толщину стенки. По расчету решают вопрос о замене участка трубопровода. Запрещается обстукивать трубопровод во время испытания давлением воздуха, не рекомендуется — во время гидравлического испытания.

Обычно при правильной сборке трубопровода и отсутствия гидравлических ударов прокладки фланцевых соединений служат продолжительное время. Если на отдельных участках наблюдаются прорывы, это свидетельствует о монтажном дефекте, чаще всего непараллельности фланцев, вследствие чего проис-

ходит неравномерное зажатие прокладки. Нарушение крепления трубопроводов ведет к вибрации, перекосам, течам, прорывам прокладок, обрыву фланцев. Течь или парение фланцевых соединений может возникнуть также из-за отсутствия компенсирующих устройств.

При замене прокладок их материал и толщину следует выбирать в зависимости от состояния, обработки и подготовки фланцевого соединения. Прокладки лучше вырезать с помощью просечек. Диаметр отверстия прокладочных колец следует делать равным внутреннему диаметру трубопровода, наружный диаметр колец должен быть равным диаметру окружности, описанной по внутренним кромкам болтов. Перед установкой прокладки поверхность фланцев очищают от остатков старой прокладки, грязи, ржавчины. Это следует делать осторожно, чтобы не нанести на фланцы риск, забоин и вмятин. Перед установкой паронитовых прокладок их смачивают водой и натирают графитным порошком, разведенным в масле; картонные прокладки замачивают в воде, сушат, а затем помещают на 20—30 мин в горячую олифу. Прокладки небольших диаметров из листовых материалов и отверстия для болтов вырубают просечками. Прокладки наружным диаметром до 500 мм вырезают специальным приспособлением. При установке прокладок раздвигают фланцы специальным приспособлением.

Полностью трубопровод разбирают в том случае, если сечение его недостаточно (в результате отложения накипи либо по технологическим причинам) или он полностью износился. Замену участка трубопровода производят так, чтобы расстояние от ближайшего поперечного шва до начала закругления было не меньше наружного диаметра трубы (не меньше 100 ± 4 мм). Желательно, чтобы место резки было на прямом участке. Изношенный участок вырезают, новый вставляют и сваривают встык. Стыкуемые концы труб и арматуры должны иметь фаску под сварку. Фаску разделявают под углом 45 или 60° на длину, равную толщине стенки трубы. Изнутри и снаружи на длину 20 мм концы зачищают до металлического блеска.

Установленную на трубопроводах арматуру предварительно осматривают на отсутствие дефектов (краны должны легко открываться, болты и гайки должны быть затянуты и т. д.). Затем проверяют состояние уплотнений вентиля и задвижек на отсутствие вмятин, царапин, трещин, коррозионного износа или эрозии от неплотности запорного устройства. При наличии дефектов глубиной больше 0,15 мм кольца (седла) необходимо проточить специальным приспособлением на месте, а затем притереть. Изношенные седла вентиля и задвижек удаляют, новые завинчивают, если седло имеет резьбу, или запрессовывают при помощи гидравлического или винтового пресса и приваривают.

При зазоре сальниковых втулок по внутреннему диаметру более 0,6 мм втулки заменяют новыми. Шпиндель подлежит замене или восстановлению, если его износ по диаметру превышает 0,5 мм. Восстановление производится путем наплавки, нормализации, проточки и шлифовки до номинального размера.

Набивка сальников состоит из нескольких колец толщиной, равной расстоянию между стыком и стенками коробки сальника. Стыки при укладке колец должны быть смещены на угол 90°. Высота слоя набивки должна быть такой, чтобы после затяжки нажимная втулка сальника входила в гнездо на глубину 10—15% своей рабочей высоты. Плотность набивки сальника должна быть такой, чтобы шпиндель поворачивался легко от руки. При смене набивки надо полностью разобрать сальник и тщательно прочистить коробки сальника и шпинделя. Крепление клапана к шпинделю вентиля допускает зазор по диаметру без перемещения вверх и вниз, крепящая гайка должна иметь предохранительный шплинт или контргайку.

Все паровые вентили испытываются на плотность гидравлическим давлением до 0,8 МПа.

МЕЗГОЛОВУШКИ

Для очистки диффузионного сока и жомпрессовой воды от мезги применяют соответственно ротационные мезголовушки ПР-58М и мезголовушки с прессом ПП15/20.

При ремонте мезголовушки ПР-58М от нее предварительно отсоединяют муфту мотора с редуктором, затем снимают с мезголовушки ограждения, масленки, шарнирно-втулочные цепи, очистительное устройство, звездочки, разбирают очистительное устройство, подшипники, сальники, вентили, задвижки и другие детали. Производят очистку узлов и деталей и смазывают их жиром. Погнутые ограждения правят, поломанные заменяют. Ремонтируют подшипники скольжения, упорные кольца, вентили, задвижки. Шлифуют шейки валов и пальцев. Заменяют сальниковую набивку, сетку барабана, щетки механизма очистки сит (на Матусовском сахарном заводе в мезголовушке барабанного типа сняты капроновые щетки заводского изготовления и установлены форсунки для смыва пульпы с сита. К форсункам подведен сок от насоса, который откачивает диффузионный сок на дефеко saturацию). Изготавливают шпонки с подгонкой их по канавкам. Снимают и ремонтируют звездочки механизма очистки. Меняют резиновую полосу ловушки.

Мезголовушку с прессом ПП15/20 так же, как и мезголовушку ПР-58М, при ремонте предварительно отсоединяют от муфты мотора с редуктором и муфты редуктора с приводной цепной передачей, снимают ограждения муфт, пластинчато-

втулочную цепь, крышку корпуса, паровую трубу, колено возврата сока, шнека с прессом, барабана. Разбирают снятый с мезголовушки пресс. Детали очищают и смазывают жиром. Производят необходимый ремонт ограждения, крышки корпуса, подшипников качения, вентиля, масленок, упорных колец, звездочек пластинчато-втулочной приводной цепи, натяжного приспособления приводной цепи, паровой трубы с прочисткой отверстий, пресса с регулировкой груза и шлифовкой втулки, шеек вала, сетки барабана, крепежных деталей, сальников. При значительных износах производят частичную или полную замену подшипников качения, подшипников натяжной звездочки, втулки пресса.

После ремонта деталей и узлов мезголовушку собирают. Перед пуском ее необходимо проверить места смазки вращающихся деталей, натяжение цепей, надежность уплотнения сальников. Затем следует произвести кратковременное прокручивание вручную через муфту электродвигателя и редуктора и убедиться в плавности их работы.

ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Оборудование, изготавливаемое машиностроительной промышленностью для сахарных заводов, как правило, не имеет защитных покрытий. Поэтому на производстве для защиты поверхностей диффузионных аппаратов, коммуникаций, деталей оборудования от электрохимического, атмосферного и абразивного износа такие покрытия делают своими силами.

Масляная краска, олифа, сурик служат для предохранения от атмосферной коррозии внутренних поверхностей диффузоров в межсезонный период. Расход краски на 1 колонный аппарат составляет 300 кг. Этот материал дефицитный, поэтому часто вместо масляной краски используют железный сурик или олифу, которые наносятся на поверхность дважды за межсезонный период.

Ингибированный полиэлектrolит также используется для защиты аппаратов от атмосферной коррозии в межсезонный период. Полиэлектrolит состоит из нитрита натрия, полиметакрилата натрия и алкилсульфата натрия с добавками водорастворимого пленкообразующего полимера и поверхностно-активного вещества.

Ингибированный полиэлектrolит готовят следующим образом. В 1 л воды разводят в течение 6—8 ч до полного растворения 5 г полиметакрилата натрия, затем добавляют 150 г нитрита натрия и 3 г алкилсульфата натрия и хорошо перемешивают. Всего готовят такое количество покрытия, чтобы израсходовать его за 6—8 ч.

Ингибированный полиэлектrolит наносится на некорроди-

рованную поверхность¹ в первые дни после окончания сезона производства после промывки и сушки диффузора. Лучше наносить покрытие распылителем, но можно и кистью. Желательно наносить слой при температуре воздуха 18—20°C. Если температура ниже, следует вдвухать подогретый воздух.

Металлизация поверхностей осуществляется как с целью защиты от коррозии, так и для восстановления изношенных участков деталей и заделки трещин в деталях сложной конфигурации. Во время металлизации поверхность может быть покрыта пленкой толщиной от 20—30 мкм до 5—6 мм.

Процесс металлизации распылением можно представить как адгезию мелкодисперсных расплавленных частиц присадочного металла с материалом детали. Эти расплавленные частицы, пролетая расстояние от точки расплавления до детали, успевают перейти из жидкого состояния в твердое и при ударе о поверхность детали заполняют ее неровности, сцепляясь между собой и с деталью. Для лучшего соединения металлизиремая поверхность должна быть очищена и обработана песком для придания ей шероховатости.

Для сахарных заводов наиболее перспективно для алюминирования поверхностей корпусов диффузоров и их деталей применение высокочастотных металлизаторов (МВЧ-1, МВЧ-3 и др.). В таких металлизаторах алюминиевая проволока диаметром 4—6 мм плавится в индукторной части головки токами высокой частоты. Расплавленные частицы металла размером 15—20 мкм распыляются воздухом под давлением 0,5—0,6 МПа на предварительно подготовленную поверхность. При нанесении защитного слоя нужно подобрать оптимальную скорость перемещения металлизатора (обычно 0,5—0,8 м/мин) и расстояние от сопла металлизатора до поверхности (в пределах 60—100 мм).

Протекторная защита корпусов колонных диффузионных аппаратов, разработанная ВНИИСПом, основана на принципе установки в местах электрохимической коррозии (у колонного диффузора она наиболее интенсивна в нижней части — у ситового пояса, в верхней — на уровне раздела соко-стружечной смеси и жома) металлов или сплавов с более отрицательным потенциалом, чем потенциал защищаемого металла. При этом перенос электронов изнутри защищаемого металла компенсируется эквивалентным переносом ионов из металла протектора, уровень потенциала протектора становится значительно более

¹ Ингибированный полиэлектролит не соединяется со ржавой поверхностью, поэтому в случае появления корродированной пленки ее удаляют специальной пастой, которая готовится на основе 15%-ного раствора соляной кислоты. В 1 л такого раствора разводят 10 г уротропина или 1 г хлористого диалкилдиметиламмония. К раствору добавляют молотый каолин из расчета 1 : 1 по массе. Полученную смесь перемешивают деревянной лопаточкой до пастообразного состояния.

отрицательным, чем уровень потенциала микропар основного металла, поэтому процесс коррозии сосредоточивается на протекторе, он интенсивно изнашивается, а защищаемая поверхность не корродирует.

Протекторы представляют собой прямоугольные пластинки размером $58 \times 124 \times 235$ мм, изготовленные из алюминий-магний-цинкового сплава АМгЦ 15-10 или магниевого сплава ППА-5, последний наиболее эффективен. Пластины устанавливаются внутри корпуса диффузора и на трубовале из расчета 1 протектор на 1 м^2 поверхности. На 1 аппарат КДА-20-58 устанавливают около 50 пластинок массой около 4 кг каждая. Они крепятся к корпусу при помощи приварки стальных скоб, залитых в пластинку. Желательно пластинки протектора защищать от абразивного разрушения, заключая их в перфорированные коробки из изоляционного материала (рис. 26).

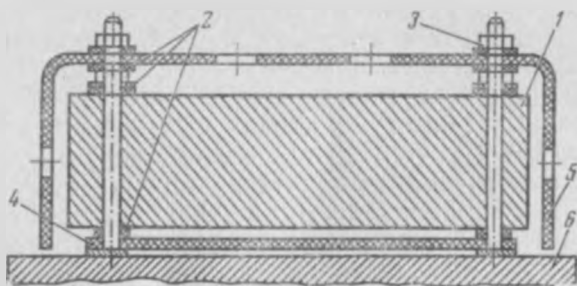


Рис. 26. Схема установки протектора ППА-5 на корпусе колонного диффузионного аппарата:

1 — протектор; 2 — уплотнительные шайбы; 3 — болт для крепления протектора к корпусу; 4 — изолирующая прокладка; 5 — защитная коробка; 6 — корпус колонны.

По данным исследований, средний износ металла корпуса диффузора составляет без защитных мероприятий 10—13% в год, с применением протекторной защиты он снижается до 5% в год. Экономический эффект от установки пластинок на 1 аппарате составляет до 5,0 тыс. руб. в год.

Полимерные защитные покрытия в последние годы применяются все более широко. Для сахарной промышленности способ их нанесения разработан предприятием «Укрсахтеплоизоляция» для наклонных диффузионных установок С-17 и ДДС.

Прежде чем приступить к работам по нанесению полимерных защитных покрытий, готовят рабочую площадку: размещают на ней компрессор, пескоструйный аппарат, емкости для приготовления состава, окрасочную машину; принимают меры по обеспечению надежной аспирации внутренней части диффузора, противопожарной защите; организуют рабочие места операторов и т. д.

Перед началом работ аппарат хорошо очищают от производственных остатков, промывают и просушивают. Затем под-

готовавливают поверхность к нанесению защитного покрытия. Для этого ее обрабатывают химическим, термическим или механическим (песко- и дробеочисткой) способом. Подготовку нужно выполнить с таким расчетом, чтобы поверхность оставалась без покрытия не более 8 ч.

Для сохранения высокой адгезионной способности поверхность после механической обработки фосфатируют, обрабатывая раствором следующего состава: 80—85 г ортофосфорной кислоты, 15—17 г окиси цинка и 1—2 г азотистокислого натрия в 1 л воды. Процесс фосфатирования заключается в образовании на поверхности металла пленки нерастворимых солей ортофосфорной кислоты.

На подготовленную таким образом поверхность наносят защитное покрытие в 3 слоя общей толщиной 0,8—1 мм.

Первый слой — грунтовочный — наносится с целью обеспечения хорошего сцепления с металлом и последующими слоями, поэтому в его состав входят адгезионные смолы и ингибирующие наполнители: на 100 весовых частей эпоксидной смолы 10 частей наполнителя (титановый порошок, хромат цинка), 20 частей растворителя (Р-4 или 646) и 10 частей отвердителя (полиэтиленполиамин).

Второй и третий слои — это уже собственно защитное покрытие, и его состав подбирается в соответствии с требованиями производства.

Защитный слой должен быть химически стойким к среде диффузионного сока, быть беспористым и обладать хорошей адгезией, кроме того, он должен иметь высокую износостойкость, поэтому в рабочий состав защитного покрытия входят эластики, химически стойкие и абразивоустойчивые наполнители.

Предприятием «Укрсахтеплоизоляция» рекомендуется следующий рабочий состав смеси для выполнения защитного слоя: на 100 весовых частей эпоксидной смолы 20 частей сополимерниовинилхлоридного лака ХС-76 или эмали ХС-558, 30 частей каменноугольного дегтя, 10 частей пластификатора (дибутилфталат, жидкий каучук), 30 частей наполнителя (кварцевая или диабазовая мука, алюминиевая пудра), 15 частей растворителя (Р-4 или 646) и 10 частей отвердителя (полиэтиленполиамин).

Рабочие составы для грунтовки и покрытия готовятся следующим образом: эпоксидная смола в открытых железных емкостях нагревается на водяной бане до 60°C. Расчетное количество разогретой смолы в отдельной посуде тщательно смешивается с растворителем, наполнителем и пластификатором. Перемешивание можно вести только деревянным веслом или делать это в специальных пневматических смесителях.

Приготовленные рабочие составы хранят в герметически закрывающихся сосудах в течение 5—6 дней. Перед употребле-

нием состав хорошо перемешивают и непосредственно перед нанесением его на поверхность вводят отвердитель.

Грунт наносят на поверхность окрасочным агрегатом СО-75 тонким слоем (толщиной не более 0,1 мм). При температуре 18—20°C грунт просыхает «до отлипа» в течение 6—8 ч. Затем на поверхность краскораспылителем, а в труднодоступных местах кистью наносят первый защитный слой толщиной 0,3—0,4 мм и дают ему также высохнуть «до отлипа». Только после этого наносится третий лицевой слой защитного покрытия, обычно он делается светлых тонов.

Заключительной операцией создания полимерной пленки является термообработка. К термообработке приступают через 2 сут после просыхания лицевого слоя покрытия. Сначала прогревают поверхность при 60°C в течение 3 ч, а затем при 120°C — 3 ч. Термообработку выполняют при помощи электрокалорифера или сухого воздуха соответствующей температуры.

После производственного сезона нужно немедленно проверить состояние защитного покрытия и восстановить изношенные участки. При отсутствии состава покрыть оголенные участки преобразователем ржавчины (ортофосфорной кислотой).

Следует иметь в виду, что работы по созданию полимерных покрытий должны выполняться специально обученным персоналом и производиться с соблюдением специальных требований по технике безопасности.

ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ

Назначение тепловой изоляции диффузионных аппаратов и их трубопроводов — это уменьшение потерь тепла в окружающую среду, обеспечение соответствующего температурного режима, необходимого для проведения технологического процесса и поддержания требуемых санитарно-гигиенических условий труда.

Для изоляции поверхности применяют: 1) пластинчатые массы — мастики, изготовленные из порошкообразных материалов (диатомита, асбеста, шиферных отходов, легкой магнезии), смешанных с водой и нанесенных слоями на стенку аппарата; преимущество такой изоляции — независимость от формы; 2) готовые изоляционные конструкции определенной формы; преимущество такой изоляции — промышленное изготовление, возможность монтажа без нагрева поверхности, на которую укладывают изоляцию, а также повторного ее использования.

Типовыми проектами «Укргипросахара» предусматривается изоляция диффузионных аппаратов минераловатными матами как наиболее распространенным видом изоляционного мате-

риала, позволяющего производить монтаж скоростными индустриальными методами.

Изоляционное покрытие состоит из слоя минераловатных матов, закрепленных на изолируемой поверхности на штырях, и защитного покрытия.

К очищенной от грязи поверхности аппарата приваривают крепежные штыри из отожженной черной проволоки, длина которых превышает толщину матов на 25 мм. Штыри привариваются на расстоянии 250×500 мм, т. е. по 8 штырей на 1 м^2 изолируемой поверхности. К плоским нижним поверхностям штыри привариваются на расстоянии 250×250 мм, т. е. 16 штырей на 1 м^2 . Минераловатные маты насаживаются на штыри и закрепляются на изолируемой поверхности отгибом выступающих концов штырей. Кроме того, маты укрепляются бандажами из стальной ленты, накладываемыми через 500 мм, или проволокой диаметром 3 мм. Продольные и поперечные стыки матов сшиваются проволокой.

Изоляционный слой диффузионных аппаратов покрывают защитным слоем толщиной 20 мм из асбестоцементного раствора, затем его штукатурят, олифят и красят. Изоляционный слой диффузионных аппаратов С-17, ДДС, РДА покрывается сборными металлическими кожухами, изготовленными из тонкого листового железа с антикоррозионным покрытием с обеих сторон листов.

Очищенные поверхности корпусов диффузионных аппаратов перед покрытием их слоем изоляции также покрывают антикоррозионной краской.

Трубопроводы по типовым проектам «Укргипросахара» наиболее эффективно покрывать сборными изоляционными конструкциями, позволяющими производить их монтаж скоростными и индустриальными методами. Применяют следующие типы изоляции: минеральная вата в сборных футлярах, минераловатные маты, асбестоцементные скорлупы, сегменты диатомовые, сегменты из теплоизоляционных плит.

Изоляция трубопроводов минеральной ватой в сборных футлярах выполняется следующим образом. Заполненные минеральной ватой асбестоцементные половинки футляров укладывают на очищенную от грязи поверхность трубопровода вразбежку, чтобы не было сплошных поперечных швов. При этом нижние половинки подвешивают к трубопроводу проволочными подвесками, вделанными в корпус. Окончательное крепление футляров производится бандажами из стальной ленты сечением $20 \times 0,6$ мм, накладываемыми через 250 мм. Бандажи покрывают олифой, а затем красят. Вместо бандажей можно применять проволочные кольца, которые устанавливаются через 170 мм по всей длине трубопровода. После укрепления футляров на трубопроводе тщательно заделывают швы асбестоцементным раствором того же состава, что и футляр.

При изоляции трубопроводов минераловатными матами на очищенный от грязи трубопровод на расстоянии 500 мм устанавливают проволоочные кольца. На кольцах закрепляют пучки из двух проволоочных стяжек длиной, в 2 раза превышающей толщину изоляции. Стяжки служат для крепления матов. Минераловатные маты укладываются на трубопровод и закрепляются закручиванием стяжек, пропускаемых по стыкам матов, или их прокалыванием.

При изоляции трубопроводов асбестоцементными скорлупами скорлупы укладывают на очищенную от грязи и покрытую тонким слоем мастики поверхность трубопровода со смещением поперечных швов и крепят кольцами из проволоки из расчета по 2 кольца на скорлупу. После этого укладывают покровные скорлупы, которые крепятся бандажами из стальной ленты сечением $20 \times 0,7$ мм.

Бандажи покрывают олифой и красят масляной краской. Стыки тщательно заделывают асбестоцементным раствором того же состава, что и скорлупы.

Изоляцию трубопроводов сегментами из теплоизоляционных плит выполняют следующим образом. Сегменты укладывают на очищенную от грязи поверхность трубопровода вразбежку на подмазке из мастики или насухо и крепят к трубопроводу кольцами из проволоки 1,2 мм из расчета 2 кольца на 1 сегмент. При диаметре трубопровода до 500 мм уложенные сегменты покрывают асбестоцементными скорлупами. Скорлупы предварительно закрепляют кольцами из проволоки диаметром 2—3 мм, а затем бандажами из стальной ленты сечением $20 \times 0,7$ мм. Бандажи покрывают олифой и красят масляной краской. Стыки скорлуп заделывают асбестоцементным раствором того же состава, что и скорлупы. При диаметре трубопровода более 500 мм на уложенные на трубопроводе сегменты из теплоизоляционных плит наносят штукатурку из асбестоцементного раствора обычным способом.

При изоляции трубопроводов диатомитовыми сегментами они укладываются на очищенную от грязи поверхность со смещением поперечных швов на тонком слое мастики или насухо и крепятся кольцами из проволоки диаметром 1,2 мм, по 2 кольца на сегмент. Уложенные сегменты покрываются асбестоцементными скорлупами и крепятся к трубопроводу бандажами из стальной ленты сечением $20 \times 0,7$ мм. Бандажи покрывают олифой и красят масляной краской. Швы заделывают асбестоцементным раствором того же состава, что и скорлупы.

Кроме скорлуп для защитного покрытия всех видов изоляции применяют также рулонные материалы. Защитный слой изоляции оклеивают хлопчатобумажной тканью и красят масляной краской.

ПУСК И НАЛАДКА ДИФФУЗИОННЫХ УСТАНОВОК

Перед пуском диффузионной установки в работу необходимо выполнить следующие операции.

Произвести осмотр механической исправности всех машин и аппаратов диффузионного отделения, убедиться в исправности деталей приводов, в безотказном действии вентилей и другой запорной арматуры и их целости. Осмотреть наличие и исправность всех устройств системы безопасности механизмов.

Опробовать все аппараты и трубопроводы на гидравлическую плотность, испытать в работе на холостом ходу и с водой все насосы, как основные, так и запасные. Убедиться в целости всех трубопроводов, плотности фланцевых соединений.

Произвести предварительную наладку контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации. При этом убедиться в том, что все показывающие и регистрирующие приборы выставлены на своих местах и находятся в исправном состоянии. Приборы, на которых ставится клеймо, должны быть к этому времени проверены Государственным поверителем.

Убедиться в наличии смазочных материалов во всех емкостях, проверить зарядку фильтрационных систем фильтрующими материалами, работу механизмов, насосов, распределителей на маслопроводах.

Проверить работу системы получения и подачи сжатого воздуха, продуть воздухосборники, осмотреть приборы осушки воздуха. Привести в действие компрессорное оборудование, обеспечивающее работу систем пневматического контроля и регулирования. Проверяется предохранительный клапан, который должен действовать безотказно и срабатывать при заданном превышении давления в системе.

Опробовать и наладить работу схемы подачи и подготовки питательной и жомпрессовой воды, следует обеспечить поддержание ее pH в пределах 6,2—6,4, наладить термостатирование и охлаждение жомпрессовой воды.

Разработать технологический режим работы диффузионной установки согласно данным заводской или групповой лаборатории, учитывающим особенности качественного состава сырья в настоящем производственном году.

Тщательно проверить надежность ограждений, наличие инструкций на рабочих местах по безопасному обслуживанию отдельных агрегатов и установок, наличие предупреждающих надписей.

Произвести «горячее» опробование всех устройств и оборудования. Для этого создать водяной поток по всем технологическим и тепловым схемам, подать воздух в систему автоматического регулирования и контроля. Во время этой пробы про-

изводится наладка электрической схемы, схемы электрозащиты, системы блокировки и сигнализации.

Следует проверить потребляемую мощность на приводах всех движущихся механизмов, ее соответствие расчетным величинам. Проверяется работа дифференциальной защиты привода. Контролируется правильность показания счетчиков частоты вращения трубовала колонны и ошпаривателя. Проверяется достоверность показаний уровней в колонне и ошпаривателе и наличие возможности визуального наблюдения за уровнями во всех аппаратах и сборниках, расположенных в отделении.

Провести наладку автоматических контуров регулирования уровней в колонне, ошпаривателе и водяных баках, наладить контуры регулирования и контроля расхода сока и воды (сока на шахту ошпаривателя, циркуляционного сока, питательной воды на диффузию, жомпрессовой воды), откачки сока на производство.

Наладить приборы терморегулирования питательной и жомпрессовой воды, циркуляционного сока.

Проверить достоверность показаний приборов контроля температуры соко-стружечной смеси по зонам колонны, питательной и жомпрессовой воды до и после подогревателя, циркуляционного сока, соко-стружечной смеси в ошпаривателе.

Произвести пробную подачу свеклы по тракту от кагатного поля до бункеров свеклорезок, а затем опробовать работу свеклорезок. При этом налаживается работа всего вспомогательного оборудования, проверяются точки продувки магистралей трубопроводов, наличие оперативной связи между рабочими местами в цехе, а также сигнальной системы на кагатном поле, удобной для обслуживающего персонала.

Непосредственно перед пуском диффузионной установки на свекле следует осмотреть и проверить наличие и заполнение до уровня маслом редукторов; наличие масла в картере главной шестеренчатой пары; работу системы подачи масла к подшипникам колонны и ошпаривателя; установку скребка-распределителя соко-стружечной смеси в колонне и состояние сит; установку скребка-очистителя лобового сита в ошпаривателе; установку сит в дополнительных фильтрующих поясах колонны и систему их очистки; исправность действия всех средств автоматизации и пломбирование приборов; установку ленточных весов для стружки и их тарировку; степень натяжения клиноременных передач на приводах колонны и другого оборудования; тарировку расходомеров сока; действие дроссельной задвижки на трубопроводе после насосов соко-стружечной смеси; исправность установки для ввода формалина; наличие указывающих надписей на приборах и действие пневмосхемы автоматики; наличие должностных инструкций на рабочих местах обслуживающего персонала. После этого приступают к пуску диффузионной установки на свекле.

Порядок операций при пуске следующий: обеспечить поступление свеклы на бункеры перед свеклорезками; включить в работу механизмы галереи жомоудаления, включить конвейеры отжатого жома под жомовыми прессами; включить в работу 1—2 жомовых пресса, включить конвейер или шнек распределителя жома над жомовыми прессами; привести в движение кольцевой скребковый конвейер выгрузки жома из колонны; включить в работу шнек водоотделителя после колонны; включить автоматическую станцию смазки узлов главного привода; привести в движение главный привод колонны; пустить насосы питательной воды, циркуляционного сока, соко-стружечной смеси, обеспечив их работу на воде; открыть быстродействующую задвижку или арматуру, ее заменяющую; включить шнек ошпаривателя стружки, соковые и жомопрессовые пульповоушки, магнитный сепаратор перед ошпаривателем, ленточные весы стружки, пустить в движение ленточный конвейер стружки от свеклорезок в шахту ошпаривателя; включить в работу свеклорезку и заполнить ошпариватель, а затем колонну стружкой.

Технологическая последовательность операций при пуске в работу колонного диффузионного аппарата следующая: нагреть питательную воду до 60—65°C путем включения пароструйного подогревателя и подогревателей питательной воды. Терморегулятор подогревателя устанавливают на заданную температуру. Питательная вода должна быть сульфитированной до pH 6,3—6,4, для чего своевременно следует включить в работу сульфитационную установку. Горячей сульфитированной водой заполняют колонну до середины, а ошпариватель — до нормального уровня. Этим уровнем является отметка 300 мм ниже фланцевого соединения корпуса ошпаривателя с шахтой, что контролируется и поддерживается поплавковым указателем уровня в ошпаривателе. Манометр в верхней части ошпаривателя должен показывать давление 0,02 МПа.

Включается главный привод колонны и ошпаривателя на малых оборотах. На протяжении 1 ч ведут наблюдение за работой шестерен редуктора, выявляют, нет ли течей фланцевых и сальниковых соединений. Включают в работу на воде насосы циркуляционного сока и соко-стружечной смеси и наблюдают за устойчивостью работы их приводов и возможностью регулирования производительности.

Перед пуском насоса циркуляционного сока открывают задвижку на коммуникации отбора башенного сока с колонны.

Задвижка на напорном трубопроводе сока поперечного потока перед коллектором открывается так, чтобы манометр на нагнетательном трубопроводе показывал давление, равное сумме давлений во всасывающем трубопроводе и развиваемого насосом.

Во время пускового периода настраивается работа подогревателей соков и воды. Поэтому нужно приоткрыть на 1—2 оборота вентили аммиачных оттяжек. Паровые вентили открываются полностью. При этом должно обеспечиваться автоматическое регулирование температуры подогрева.

В пусковой период задвижки на насосах соко-стружечной смеси должны быть открыты полностью, а регулирующая задвижка-дроссель открывается на $\frac{1}{3}$ и $\frac{1}{2}$.

Задвижка на нагнетательном трубопроводе диффузионного сока пока остается закрытой, а задвижка на насосе поперечного потока открывается полностью. Также должны быть открыты задвижки перед и после подогревателей поперечного потока.

Открывают задвижку перед пеногасителем для поступления сока от подогревателя. Затем регулируют работу насосов таким образом, чтобы уровень в колонне держался постоянным. Это достигается регулированием частоты вращения вала насоса соко-стружечной смеси и отбора башенного сока.

Насос соко-стружечной смеси может иметь для регулирования индукционную муфту скольжения или двигатель постоянного тока с тиристорными преобразователями. Можно также рекомендовать установку клиноременной передачи между двигателем и насосом соко-стружечной смеси. Жесткое соединение тарельчатой муфтой недопустимо.

После включения в работу насоса циркуляционного сока открывают соковые и паровые вентили на подогревателях циркуляционного сока и нагревают массу, находящуюся в ошпаривателе и в нижней части колонны, до 75°C в течение 1—2 ч. Оператор подает сигнал на включение свеклорезки или сам производит пуск ее в работу, открывая загрузочный шибер бункера со свеклой. Наборщик должен сразу же определить качество стружки и добиться того, чтобы ее длина была равна установленному лабораторией нормативу, а содержание мезги и брака не превышало 3%.

Постепенно устанавливаются температурный режим и массообмен в диффузионной установке. По достижении концентрации сока, отводящегося из колонны, 8—9% СВ начинают откачку диффузионного сока на производство. При этом переходят на дачу в аппарат сульфитированной воды. Она должна иметь рН 6,3—6,4 и температуру 50°C . Нужно каждые 15—20 мин делать анализ плотности диффузионного сока. Оператор и его помощник во время пуска диффузионной установки непрерывно следят за показаниями приборов: отбором мощности на колонне и ошпаривателе, уровнями в колонне и ошпаривателе, температурой соко-стружечной смеси, перепадом давления на ситовом поясе и за другими показателями, характеризующими процесс.

При достижении плотности сока, откачиваемого на производство, заданной величины решается вопрос о переводе работы установки на автоматический режим. Этот перевод обычно возможен через 3—4 ч после начала загрузки стружкой, если не было нарушений тепловых или технологических процессов работы установки или других перебоев.

Согласно действующей инструкции утверждены такие основные правила эксплуатации колонных диффузионных аппаратов. Поддерживать нормальный уровень сока в шахте ошпаривателя, т. е. держать его на 50—100 мм ниже нижней кромки сливного отверстия из пеногасителя.

Если стружка слабо захватывается шином ошпаривателя, то поворотом датчика пневматического регулятора следует попробовать снизить уровень в ошпаривателе.

В работе ошпаривателя следует придерживаться возможно более низкой частоты вращения шнека (предел 0,6—0,9 об/мин), это дает нормальную загрузку ошпаривателя и максимальное удаление воздуха и газов.

Пеногаситель ошпаривателя следует продувать 3 раза в смену, песколовушки — не менее двух раз.

Диффузионный аппарат работает с наилучшими показателями при высокой удельной нагрузке стружкой, при этом не допускается перемешивание стружки по высоте колонны. Оптимальная нагрузка диффузионных установок КДА по активному объему должна составлять 700—720 кг/м³.

Величина удельной нагрузки стружкой определяется по значению условного крутящего момента на приводе трубовала колонны. Для каждой установки следует подсчитать эти значения и свести их в таблицу (см. табл. 4).

Можно руководствоваться некоторыми внешними признаками для приближенного определения загрузки колонного аппарата:

если через смотровое стекло видны отдельные стружики, свободно плавающие в соке в разных направлениях, то удельная нагрузка аппарата недостаточна; если стружка, отдельные ее частицы лежат тесно, отсутствует взаимное перемещение стружинок, а при прохождении лопасти они совместно волнообразно поднимаются и опускаются, это говорит об оптимальной удельной нагрузке колонны в пределах 700 кг/м³; если частицы стружки принимают спрессованный вид, значит загрузка колонны излишняя и доходит до 750 кг/м³.

Удельную нагрузку колонны стружкой при постоянной частоте вращения трубовала и постоянной производительности можно увеличить, снижая уровень сока в колонне. Но при этом уменьшается активная высота колонны и может ухудшиться высушивание стружки.

Удельная нагрузка при постоянной производительности возрастает с уменьшением скорости вращения лопастного меха-

Ненормальности в работе установки КДА и их устранение

Признак ненормальности	Возможные причины	Методы устранения
В аппарате много легкой стружки при удовлетворительном качестве стружки после свеклореза. Потери нормальные	Низкий уровень сока в ошпаривателе Низкая температура соко-стружечной смеси Плохая работа сульфитатора барометрической воды Высокий тургор свеклы	Снизить обороты насоса соко-стружечной смеси Увеличить поступление башенного сока в ошпариватель Добиться хорошей сульфитации питательной воды Повысить толщину стружки. Увеличить количество циркуляционного сока и его температуру
Повышение содержания сухих веществ в диффузионном соке, недостаточная откачка сока на производство	Малое поступление питательной воды Плохое качество стружки, особенно в отношении содержания мезги Плохая проницаемость стружки Большая удельная нагрузка колонны Пенение сока	Проверить работу автоматических приборов, регулирующих откачку сока Кратковременно дать более толстую стружку Увеличить сульфитацию питательной воды Увеличить обороты грубоваля
	Плохая очистка лобовых сит ошпаривателя	Дать жировую эмульсию для устранения пенообразования Продуть лобовые сита, кратковременно дать более толстую стружку, проверить исправность скребков-очистителей в ошпаривателе
	Разгружен аппарат	Уменьшить обороты главного привода колонны
Снижение содержания сухих веществ в диффузионном соке	Повышенная откачка с колонны	Увеличить количество свеклы, поступающей на свеклорезки; уменьшить откачку сока на производство
Повышенный перепад давления над и под основным ситом колонны	Забито сито; плохое качество свеклы — наличие гнилых или подмороженных корней; большое количество зеленой массы в свекле	Улучшить качество поступающей свеклы
	Повышенное содержание брака и мезги в свекловичной стружке	Сменить свеклорезальные ножи; подобрать оптимальную форму заточки ножей; регулярно продувать свеклоножи и очищать их от примесей и песка

Признак ненормальности	Возможные причины	Методы устранения
Температура соко-стружечной смеси держится выше заданной	Количество башенного сока превышает 300% Перегрев сока в циркуляционном контуре из-за недосмотра или неисправности автоматического регулятора Неравномерность загрузки ошпаривателя стружки	Если отвод башенного сока из-под сита выполнен в виде П-образного отростка двумя уровнями отбора, перейти на откачку сока через верхнюю точку, чтобы над ситом был слой сока; на 0,5—1 мин прекратить отбор башенного сока Проверить показания терморегулирующего прибора и термометра Уменьшить поступление циркуляционного сока в мешалку ошпаривателя; уменьшить количество башенного сока
Температура соко-стружечной смеси не достигает заданной	Форсированная работа ошпаривателя стружки, что снизило время пребывания в нем стружки Недостаточное количество циркуляционного сока Недостаточный отбор башенного сока	Привести производительность по свежке в соответствие с оптимальным временем пребывания стружки в ошпаривателе Увеличить количество циркуляционного сока путем регулирования насоса; повысить температуру циркуляционного сока Установить дополнительный пояс для отбора сока; слив с ситчатых контрольных в ошпариватель сделать самостоятельным; обеспечить улучшение очистки всех фильтрующих сит
Возрастание отбора мощности главными двигателями колонны	Большая удельная нагрузка в колонне, превышающая 750 кг/м³ Очень низкий уровень в колонне	Прекратить подачу соко-стружечной смеси в колонну Уменьшить отбор башенного сока из колсыны; увеличить частоту вращения трубовала; усилить подачу питательной воды в колонну для повышения уровня; переналадить автоматический прибор регулирования уровня в колонне на более низкий уровень

Признак ненормальности	Возможные причины	Методы устранения
Резкое колебание отбора мощности главными двигателями колонны	Заклинивание вращающихся частей внутри аппарата из-за срыва лопастей или контропастей Возможен разрыв ситчатого пояса и заклинивание стружкораспределителя	Должна срабатывать защита двигателей от перегруза; немедленно остановить аппарат Разгрузить колонну аппарата через люк аварийного сброса; осмотреть аппарат внутри и устранить найденные дефекты
Плохой забор стружки из шахты ошпаривателя в корпус	Низкая частота вращения шнека ошпаривателя Значительное возрастание переработки свеклы в единицу времени Плохая работа насоса соко-стружечной смеси	Увеличить частоту вращения шнека Повысить производительность насоса соко-стружечной смеси Перейти на запасной насос соко-стружечной смеси и отремонтировать или очистить бывший в работе
	Высокий уровень сока в ошпаривателе	Снизить уровень сока в ошпаривателе; увеличить забор соко-стружечной смеси путем увеличения частоты вращения насоса
Повышение отбора мощности двигателем привода ошпаривателя	Большая удельная нагрузка теплообменной части ошпаривателя (выше 720 кг/м ³)	Увеличить поступление сока в теплообменную часть ошпаривателя; повысить уровень сока в ошпаривателе; снизить загрузку стружки в единицу времени; увеличить подачу сока из ошпаривателя на производство
	Возможны механические неполадки	Проверить работу системы смазки; осмотреть подшипники и редуктор
Внезапное возрастание отбора мощности двигателям ошпаривателя	Резкое снижение соотношения сока и стружки в корпусе в сторону «осушивания» смеси, потеря уровня Заклинивание вращающихся деталей в корпусе или трубопроводов в подшипниках корпуса	Прекратить на короткий период отбор соко-стружечной смеси, обеспечить восстановление заданного соотношения и уровня Остановить привод, вернуть вручную, проверить работу подшипников, опорожнить корпус, осмотреть внутреннюю часть

Признак ненормальности	Возможные причины	Методы устранения
Затруднение в откачке сока на производство	Обрыв лопастей или контрлопастей, разрушение втулок или деталей мешалки, заклинивание скребкового механизма из-за разрыва сит Забивание лобовых сит ошпаривателя	Опорожнить корпус от сока и стружки, выявить и устранить дефект путем замены или ремонта
Забивается трубопровод соко-стружечной смеси	Нарушено соотношение сока и стружки в ошпаривателе (оптимально 2 : 1)	Продуть сита соком через специальные штуцера путем поочередного открывания вентиля; дать кратковременно более толстую стружку в ошпариватель Уменьшить подачу стружки в шахту ошпаривателя или даже временно прекратить загрузку стружкой ошпаривателя; поднять уровень сока в ошпаривателе
	Малый напор насосов соко-стружечной смеси	Проверить положение запорного органа на трубопроводе от насосов соко-стружечной смеси до низа колонны и максимально открыть его; проконтролировать открытие быстродействующей задвижки — она должна быть открыта полностью Увеличить частоту вращения насосов соко-стружечной смеси; проверить состояние турбиннок насосов; проверить открытие вентиля после насосов; продуть трубопровод соко-стружечной смеси водой от высоконапорного насоса; продуть трубопровод обратным давлением жидкости в колонне через неплотно закрытый распределитель при открытом продувном люке на трубопроводе соко-стружечной смеси, открывая и закрывая запорную задвижку под колонной;

Признак ненормальности	Возможные причины	Методы устранения
Выброс воды и жома из колонны	Высокий уровень в колонне Плохая проницаемость слоя в колонне	через открытый продувной люк на трубопроводе, открывая и закрывая нагнетательную задвижку на насосе соко-стружечной смеси, продуть оставшийся участок трубопровода Увеличить стбор башенного сока Улучшить качество стружки, увеличить сульфитацию барометрической воды, проверить работу пульполовушек сока и жома прессовой воды, чтобы снизить количество мезги внутри диффузионной колонны
Выброс воздуха и газа в зоне выгрузки жома	Плохое отделение газа в ошпаривателе	Снизить уровень сока в ошпаривателе на 200—300 мм; увеличить производительность насоса соко-стружечной смеси; уменьшить подачу сока в ошпариватель
Повышенный шум в моторах-редукторах МПО	Нарушения в подаче смазки в редуктор Неравномерная нагрузка на двигатели Выход из строя деталей планетарного редуктора	Проследить за качеством смазочного материала и надежностью работы всех узлов системы маслоподачи Проконтролировать синхронизацию работы обоих редукторов Остановить трубовал диффузионной колонны, разобрать и осмотреть детали планетарных редукторов; проверить состояние главной шестеренчатой пары

низма колонны, а также с увеличением длины стружки или с ухудшением ее качества. К этому же приводит снижение уровня в колонне и повышение температуры в ошпаривателе стружки.

В табл. 2 приведены ненормальности в работе колонных диффузионных аппаратов.

Предпусковые и пусковые операции по включению наклонных диффузионных аппаратов в работу сходны с теми же операциями в колонных диффузионных аппаратах. Перед пуском

диффузионного аппарата С-17М необходимо, чтобы все ремонтные работы были закончены и установка была принята заводской и государственной комиссиями.

Перед пуском следует проверить необходимый уровень масла в редукторах и ваннах цепных передач; смазку всех подшипников; степень натяжения клиноременных и цепных передач; правильную установку скребков; отсутствие посторонних предметов в аппарате; всю систему автоматизации установки.

Закончив проверку, диффузионный аппарат пускают в холостую работу. Пуск осуществляют короткими включениями на минимальных оборотах (0,21—0,5). При работе аппарата вхолостую проверяют работу шнеков, лопастного колеса, лубрикатора и поступление смазки в подшипники и сальники; степень нагрева подшипников; равномерность работы приводов; мощность, потребляемую электродвигателями. Выявленные неисправности устраняют.

Перед пуском диффузионного аппарата в работу на свекле его заполняют холодной водой и нагревают ее до температуры не ниже 80°C. Можно аппарат заполнить горячей водой температурой не ниже 80°C. Уровень воды должен быть на 200—250 мм ниже верхней точки шнеков непосредственно у сита.

Включают приводы шнеков и выгрузочное устройство аппарата. Частота вращения шнеков 0,5 об/мин. В аппарат подают стружку в количестве 70—80% от номинальной производительности. Необходимо, чтобы стружка поступала в загрузочную горловину по центру между валами на захватывающие ножи витков, а не на стенку и не на скребковый механизм-плечо. Для поддержания температуры воды на уровне 80°C (при поступлении в аппарат свекловичной стружки температура воды снижается) повышают давление пара, поступающего в паровые камеры аппарата.

Через 30 мин после начала поступления стружки в аппарат включают в работу регулятор дозировки свежей воды с расчетом на 1 т стружки 0,75 т воды. Струя воды направляется навстречу движению лопастного колеса. Включают другие системы автоматизации. Работа продолжается до тех пор, пока диффузионный аппарат не наполнится и не появится жомовая вода, затем частично свежую воду заменяют жомопрессовой водой. Соотношение подачи жомопрессовой и свежей воды не постоянно, его нужно заменять в зависимости от показателей работы диффузионного аппарата и его производительности.

При нормальной работе аппарата стружка должна равномерно распределяться по всей его длине и высоте, заполнение должно быть таким, чтобы витки шнека выступали над ее поверхностью на 50—100 мм, в противном случае не будет соблюден противоток стружки и сока при постоянном контакте между ними по всему сечению аппарата, заполненному массой.

Изменять производительность шнека диффузионного аппарата в широких пределах недопустимо. Диффузионный аппарат работает в режиме, при котором должен использоваться весь располагаемый напор сокового противотока. Если этот напор не будет использован, в хвостовой части окажется, что уровень жидкости ниже уровня стружки и контакта всей массы свеколовичной стружки с соком не будет. Это приведет к увеличению потерь сахара в жоме. Высота загрузки у верхнего конца аппарата регулируется путем поворота распределительного патрубка свежей воды. Когда поток свежей воды направлен к лопастному колесу, производительность колеса уменьшается и загрузка аппарата увеличивается. Если поток воды направлен от колеса, то производительность его увеличивается, а загрузка аппарата уменьшается. Чрезмерная или недостаточная загрузка приводит к нарушению оптимального процесса диффузии.

Частоту вращения шнеков нужно отрегулировать в соответствии с требуемой производительностью аппарата и технологическими параметрами. Опытные операторы стараются иметь частоту вращения шнеков в пределах 0,9—1,2 об/мин, при этом достигается стабильная производительность аппарата.

При уменьшении частоты вращения шнеков ниже 0,5 об/мин наблюдается резкое повышение содержания сахара в жоме. При работе шнеков уровень соко-стружечной смеси устанавливается наклонно и нормальной считается разность уровней между точкой непосредственно у сита аппарата и точкой, отстоящей от нее на 4 м, 400—500 мм.

Если уровень сока в нижней части аппарата держать высоким, то нижние витки шнека захватывают меньшее количество стружки, и наоборот. Этот фактор можно использовать для увеличения или уменьшения загрузки аппарата, сохраняя при этом нормальное заполнение стружкой бункера в нижней части аппарата. При установившемся режиме в течение длительного времени нет необходимости изменять уровень сока в нижней секции и тем более — частоту вращения. Однако незначительное изменение качества стружки, температуры массы, количества и температуры воды или даже качества поступающей в переработку свеклы может привести к изменению степени заполнения аппарата. На это изменение необходимо своевременно обратить внимание и соответственно уменьшить на какое-то время уровень сока в нижней секции.

В процессе работы диффузионного аппарата поддерживается технологический режим, установленный лабораторией. Однако в связи с изменением качества стружки могут измениться температура по зонам, длина стружки. По этим факторам изменяют время диффундирования.

При развитии в диффузионном аппарате микроорганизмов и повышении в связи с этим значения рН сока в аппарат сле-

дует подавать раствор формалина. Перегрев стружки нежелателен, так как при этом ухудшается ее транспортирование, возможны местные скопления.

Наличие перегрева на диффузионной установке можно определить по вращению массы, при нормальной температуре соко-стружечная смесь вращается с незначительной окружной скоростью, тогда как перегретая масса плохо отстаёт от ленты шнека.

Во время работы шнеков подача воды в аппарат не должна прекращаться во избежание поломки шнеков. В случае кратковременного отсутствия или уменьшения количества поступающей стружки снижается частота вращения шнеков и уменьшается подача воды. Только при полном отсутствии стружки шнеки и лопастное колесо через 10—15 мин необходимо остановить.

При внезапном прекращении отбора сока из аппарата следует прекратить подачу стружки и во избежание перелива сока через люки откачать через люки 10—12 м³ сока из аппарата в сборник. Для предотвращения перелива сока при внезапной остановке нужно нарастить борта двух нижних смотровых люков на 600 мм.

При длительной остановке необходимо прекратить подачу воды и пара, остановить шнеки и лопастное колесо, периодически подавать формалин. За 5 мин до пуска в работу следует подать свежую воду в нормальном количестве для подъема уровня сока с целью снижения нагрузки на шнеки и лопастное колесо, часть сока при этом спускают. Открывают главный клапан перед паровыми камерами и через 10—15 мин включают приводы шнеков и лопастного колеса, возобновляют подачу стружки в количестве 75% от нормальной производительности.

Ненормальности в работе наклонных диффузионных аппаратов сведены в табл. 3.

При наладке диффузионного процесса перед операторами ставится задача получения максимальной производительности при минимальных потерях сахара и минимальной откачке диффузионного сока. Достижение этого требует от обслуживающего персонала понимания влияния каждого фактора диффузионного процесса на конечный результат, а также умения производить замеры параметров и использовать возможности их варьирования.

Важной задачей является грамотное наблюдение за энергетическими характеристиками приводов движущихся механизмов всех аппаратов и узлов установки.

Большинство технологических параметров работы диффузионных установок регулируется автоматически, но наладка, задание этих параметров осуществляются обслуживающим персоналом.

Таблица 3

Ненормальности в работе установки С-17М и их устранение

Признак ненормальности	Возможные причины	Методы устранения
Замедленная транспортировка стружки шнеками внутри аппарата и местные вслучивания ее	Низкое качество стружки. Много мезги, которая под воздействием температуры легко разваривается и создает сопротивление соковому потоку, что способствует местному повышению сока и стружки	Прекратить на некоторое время подачу воды, пара и остановить шнеки, не прекращая откачивания сока. После того как большая часть скопившегося сока профильтруется через стружку, включить в работу диффузионный аппарат с максимальной частотой вращения шнеков, открыть подачу воды и пара. В течение 0,5 ч загружать аппарат грубой стружкой, содержащей до 30% гофрированных пластинок
	Изломанная стружка с шероховатой поверхностью, полученная при изрезывании свеклы тупыми ножами Изменение качества перерабатываемой свеклы при неизменном технологическом режиме, особенно тепловом	Сменить свеклорезные ножи и улучшить качество стружки Залить в аппарат жир в ближайшее место вслучивания; проверить и наладить работу регуляторов температуры; изменить технологический режим — он должен соответствовать качеству свеклы
Высокие потери сахара в жоме	Тенденция к работе на «малой воде», т. е. на низком соотношении вода — стружка, что приводит к нарушению процесса диффузии	Отрегулировать нормальное соотношение вода — стружка
	Недостаточный нагрев стружки, который может быть вызван нарушением в схеме отвода конденсата неконденсирующихся газов Слишком грубая стружка	Наладить отвод конденсата и неконденсирующихся газов Заменить ножи или уменьшить подъем их в раме
	Низкая откачка жома, мезга и мелочь стружки соковым потоком заносит отверстия сита	Улучшить качество стружки

Признак ненормальности	Возможные причины	Методы устранения
	Перегретая мезга забивает сито, растирается по сити ножом скребка Большая производительность сокового насоса создает вакуум в ситовой камере, что способствует закупорке отверстий сита Большая частота вращения шнеков или большая производительность лопастного колеса	Проверить и наладить регуляторы температуры Улучшить качество стружки, правильно подобрать соковый насос; ситовую камеру соединить в верхней части с атмосферой Уменьшить частоту вращения шнеков; отрегулировать направление патрубка подачи воды

К числу важнейших параметров относятся: удельная нагрузка диффузионного аппарата, температурный режим, продолжительность процесса диффузирования, откачка сока на производство.

Удельная нагрузка диффузионного аппарата является важнейшим параметром для суждения о работе диффузионной установки. По опытным и расчетным данным, она должна находиться в пределах 60—80 кг/м³ емкости, заполняемой соко-стружечной смесью. Оператор должен знать величину объема емкости, часовой переработки свеклы и загрузки диффузионного аппарата. Кроме того, нужно следить за показаниями приборов.

В колонных диффузионных аппаратах наладка процесса заключается в первую очередь в поддержании величины удельной нагрузки аппарата в высоких пределах. Это предотвращает нарушение стабильности противотока стружки и воды по высоте аппарата, образование зон слабо обессахаренной стружки.

Кроме приведенных выше способов предварительного определения удельной нагрузки аппарата существует способ расчета по значению условного крутящего момента на лопастном валу колонны. Этот момент может быть определен как частное от деления показаний ваттметра на частоту вращения трубовала. Но ваттметры — приборы с низкой работоспособностью, поэтому чаще всего о расходе мощности судят по показаниям вольтметра и амперметра.

Каждой величине удельной нагрузки колонны стружкой соответствует определенная величина условного крутящего момента на лопастном валу.

Налаживая работу диффузионной установки, следует стремиться поддерживать удельную нагрузку путем изменения раз-

личных параметров и только в исключительных случаях изменять частоту вращения лопастного вала. Аппарат лучше всего работает при стабильной частоте вращения и постоянном соотношении крутящего момента и удельной нагрузки.

Одним из способов регулировки удельной нагрузки, когда производительность аппарата и частота вращения лопастного колеса остаются постоянными, является изменение уровня жидкости в колонне. При повышении уровня нагрузка уменьшается, одновременно растет активный объем диффундирования, что может обеспечить снижение потерь в жоме.

Возможна технологическая перегрузка аппарата, при этом мощность на приводах диффузора увеличивается плавно. Признаком перегрузки служит затруднительная откачка сока при нормальной подаче питательной воды и неизменном количестве стружки в единицу времени. Это означает, что внутри диффузора (шнекового) или ошпаривателя (у колонного) произошло уплотнение стружки, ее слой стал труднопроницаем для сока.

Одним из главных способов наладки работы диффузионной установки в этот период является улучшение качества стружки. Необходимо проконтролировать ее длину (оптимальная длина для колонных диффузоров 10—12 м на 100 г, для наклонных — 13—14 м на 100 г), а также «шведский фактор» (отношение массы стружки в 100 г пробы длиной свыше 5 см к массе стружки длиной менее 1 см), который должен быть более 10. Если показатели качества стружки ниже этих величин, следует улучшить подготовку свеклы и качество стружки путем уменьшения скорости ее резания, наладки, заточки и установки свеклорезальных ножей в резках.

Для устранения перегрузки транспортной системы рекомендуется перенастраивать частоту вращения лопастных и шнековых валов на максимальную. При этом уменьшается нагрузка на элементы транспортной системы.

В шнековых диффузионных аппаратах признаком перегрузки является заполнение загрузочного бункера при неизменной скорости переработки свеклы. Это означает, что производительность аппарата уменьшилась и передвижение стружки в нем ухудшилось. Следует проконтролировать качество стружки и температурный режим по камерам и обеспечить оптимальные параметры.

Весьма нежелательна работа диффузионного аппарата с пониженной удельной нагрузкой. В этом случае нарушается длительность диффундирования, питательная вода контактирует со стружкой недостаточное время и не успевает ее обессахарить, растут потери сахара с жомом.

Признаками недогрузки аппарата являются:

возрастание содержания сахара в жоме (возрастают потери);

снижение расхода мощности на приводах лопастных колес колонных аппаратов, шнеков ошпаривателей и шнековых валов наклонных диффузионных аппаратов;

снижение содержания сухих веществ в диффузионном соке, направляемом на производство.

Наиболее эффективным и удобным способом регулирования удельной нагрузки в зависимости от изменения производительности является плавное изменение скорости вращения труболопастного вала. В аппаратах КДА существует оптимальная удельная нагрузка диффузионного пространства стружкой. Поддерживая нагрузку близкой к оптимальной, процесс диффузии проводят с минимальными потерями сахара в жоме.

Наладка диффузионного процесса требует составления таблицы удельных нагрузок и крутящих моментов на лопастном валу колонных диффузоров и соответствующих показателей электрических приборов. По этой таблице операторы и инженерно-технические работники могут грамотно судить о состоянии процесса и нагрузке на детали привода диффузора.

При составлении таблицы сначала определяют максимально допустимые крутящие моменты на валу двигателя и лопастном валу, максимально и минимально допустимые отборы мощности.

Максимально допустимый крутящий момент на валу электродвигателя $M_{кр.дв.}$

$$M_{кр.дв.} = 975 \frac{N}{n}$$

где N — мощность электродвигателя, кВт;

n — максимальная частота вращения двигателя, об/мин.

Максимально допустимый крутящий момент лопастного вала $M_{кр.л.в.}$

$$M_{кр.л.в.} = M_{кр.дв.} i \eta_1$$

где i — общее передаточное число;

η_1 — КПД всей передачи.

Максимально допустимый отбор мощности N_{max}

$$N_{max} = \frac{M_{кр.л.в.} n_{в. max}}{975}$$

где $n_{в. max}$ — максимальная частота вращения лопастного вала, об/мин.

Минимальный отбор мощности N_{min}

$$N_{min} = \frac{M_{кр. min} n_{в. min}}{975}$$

где $n_{в. min}$ — минимальная частота вращения лопастного вала, об/мин.

Производят расчеты отбора мощности при максимально допустимых крутящих моментах при разной частоте вращения в пределах 0,2—0,6 об/мин с интервалом 0,05 об/мин. Результаты расчетов записывают в графе «Допустимый отбор мощности», записывают также соответствующие им частоты вращения лопастного вала (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика работы диффузионных аппаратов КДА-30-66 и КДА-25-59

Показатели двигателя привода колонны					Частота вращения лопастного вала, об/мин	Удельная нагрузка, кг/м ²	Крутящий момент на лопастном валу, Н·м
частота враще- ния, об/мин	вольтметр В	амперметр А	мощность на валу, кВт	допустимый от- бор мощности на валу, кВт			

КДА-30-66 при $i = 2045$ и $\eta = 0,83$

410	140	86	12,0	14,4	0,20	690	48
550	180	91	16,5	19,4	0,27	710	50
620	200	105	21,0	22,8	0,32	720	52
740	240	100	23,8	25,6	0,36	740	54
900	280	105	29,6	31,2	0,44	740	54
1000	320	117	37,5	38,9	0,54	750	56
1200	360	117	42,0	42,0	0,58	760	58

КДА-25-59 при $i = 2052$ и $\eta = 0,64$

420	70	210	15,0	21,0	0,20	700	48
550	90	220	20,0	26,0	0,26	710	50
620	100	235	23,5	30,0	0,30	725	52
740	120	245	29,4	36,0	0,35	740	54
900	140	265	36,7	46,0	0,43	750	56
1040	160	255	45,5	52,0	0,50	765	58
1200	180	300	54,0	60,0	0,58	775	60
1260	200	320	62,0	62,0	0,60	800	64,5

Приведем пример пользования этой таблицей для наладки процесса в аппарате КДА-25-59.

Пусть вольтметр двигателя колонны показывает в данный момент 140 В, частота вращения лопастного вала 0,43 об/мин. Если отбор мощности равен 36,7 кВт, то удельная нагрузка будет равна 750 кг/м², а момент на лопастном валу должен быть 56 Н·м. Если же при данной частоте вращения отбор мощности меньше табличного, то это значит, что удельная нагрузка ниже оптимальной, а следовательно, крутящий момент тоже ниже табличного. В этом случае необходимо уменьшить частоту вращения лопастного вала с 0,43 до 0,35 и получить табличные показания приборов. Если же этого не последовало, значит аппарат сильно разгружен и нужно принимать меры к наладке процесса.

Удельную нагрузку определяют в данный момент косвенно, по параметру, связанному с ней,— крутящему моменту на валу электродвигателя привода. Удельная нагрузка диффузионного аппарата стружкой (в кг/м³) пропорциональна крутящему моменту на лопастном валу и для аппарата КДА-25-59 выражается эмпирической линейной зависимостью

$$Q = 38,82 + 0,648 M_{\text{кр.л.в.}}$$

Значения нагрузок для разных частот вращения привода заносят в графу «Удельная нагрузка».

При помощи счетчика частоты вращения проверяют, сколько оборотов в минуту делает двигатель привода колонны при данных оборотах трубовала. Результаты записывают в графу «Частота вращения». Одновременно заполняют графы «Вольтметр» и «Амперметр».

Таблица является сводной для показателей оптимального режима работы диффузионной установки, поэтому, налаживая процесс, следует добиваться этих показателей.

Для удобства работы можно на шкале вольтметра нанести соответствующие значения частоты вращения трубовала.

Температурный режим в диффузионных аппаратах является вторым важнейшим параметром, подлежащим контролю и наладке.

Для колонного диффузионного аппарата при нормальном качестве свеклы и свекловичной стружки для достижения оптимального процесса высушивания стружки необходимо обеспечить нагрев стружки в ошпаривателе до температуры 75—76°C и поддержание температурного режима в колонне в таких пределах:

Части аппарата	Температура, °C
Нижняя	74—75
Средняя	72—73
Верхняя	68—70

Средняя температура в колонне должна быть 72°C.

В шнековом диффузионном аппарате температурный режим по камерам должен выдерживаться при тех же условиях в таких пределах:

Камеры	Температура, °C
Первая	76
Вторая	78
Третья	78
Четвертая	74

Контроль за температурами осуществляется дистанционными термометрами сопротивления, устанавливаемыми в точках замера в специальных оправах, позволяющих легко извлекать их для проверки или замены.

Термометр сопротивления входит в качестве датчика в контур регулирования температуры. В этот контур включаются также электронный и электропневматический преобразователи, пневматический регулятор, вторичные показывающий и регистрирующий приборы. Этот контур позволяет поддерживать температурный режим как автоматически, так и вручную.

Для контроля показаний дистанционных термометров в точках, максимально приближенных к местам их установки, монтируются гильзы или патрубки для ртутных показывающих термометров.

Следует помнить, что расхождение в показаниях дистанционных и ртутных термометров в пределах $3-4^{\circ}\text{C}$ лежит в границах точности этих приборов и точного совпадения показаний добиться практически не удается.

Опыт показывает, что из-за недостаточно интенсивного теплообмена в поперечном сечении диффузионного аппарата имеет место разность температур соко-стружечной смеси в центре диффузора и у стенок корпуса. Эта разность достигает у колонных диффузионных аппаратов $3-5^{\circ}\text{C}$.

До настоящего времени считали, что при диаметре шнеков 2,4 м и частоте их вращения 0,8—1,0 об/мин обеспечивается равномерный прогрев соко-стружечной смеси. Проведенные исследования распределения температур соко-стружечной смеси по сечению диффузионного аппарата мощностью 3 тыс. т переработки свеклы в сутки не подтвердили этого. Исследования показывают наличие зон с различной температурой по сечению наклонных диффузионных аппаратов (рис. 27). Температура в этих зонах зависит от степени их удаления от паровых камер и конструктивных особенностей аппарата. Это необходимо учитывать при размещении датчиков регулирующих и показывающих приборов контроля и автоматики с целью создания оптимального теплового режима.

Изменение температуры в зоне вызывает изменение сопротивления термопары, что в свою очередь приводит к изменению силы выходного тока электронного преобразователя (0—5 мА). К выходу электронного преобразователя подключен электропневматический преобразователь, изменяющий входную величину постоянного тока в выходной пневматический сигнал (20 кПа), который поступает на регулятор и регистрирующий прибор. Регулирующее воздействие регулятора передается на пневмоклапан, который изменяет подачу пара в паровую камеру. Пневматическая панель управления позволяет перейти от автоматического управления к ручному, и наоборот.

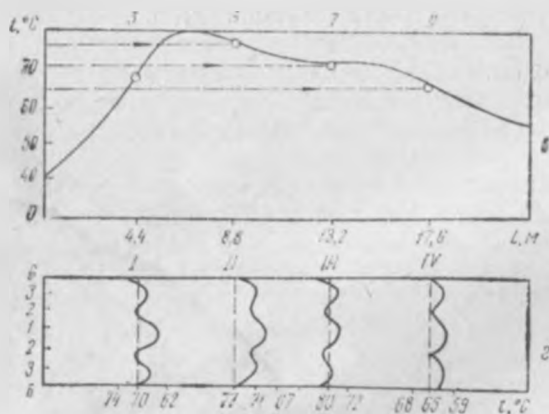
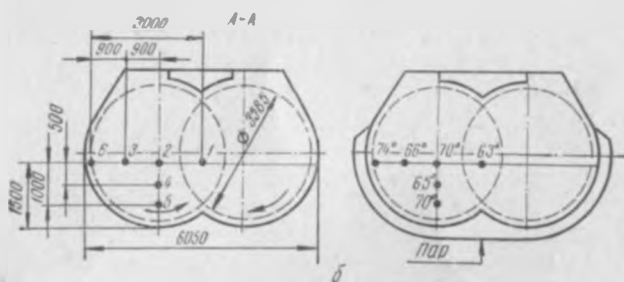
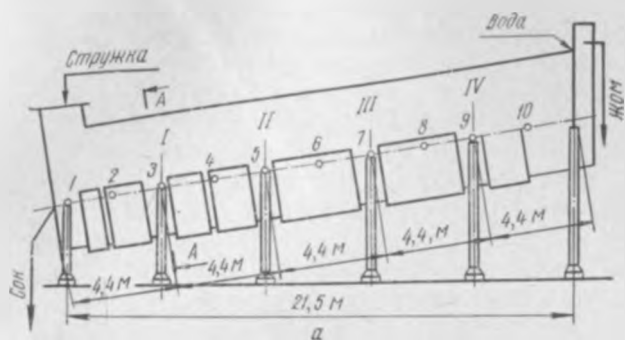


Рис. 27. Исследование температурных зон по сечению аппарата ДДС-30:
 а — расположение точек (1—10) замеров температур; б — значения температур в сечении А-А; в — оптимальная кривая температурного режима; г — распределение температур по сечениям.

Продолжительность процесса диффундирования также относится к разряду важнейших параметров, которые должны налаживаться и контролироваться. Оптимальной длительностью экстрагирования в колонных диффузорах считается 70 — 75 мин, в наклонных шнековых — 115—130 мин.

Производительность по свекле и содержание сахара в жоме являются определяющими факторами необходимости переналадки длительности экстрагирования.

Кроме указанных выше способов наладки диффузионных установок путем варьирования удельной нагрузки и температуры большое значение следует придавать качеству питательной воды и стерильности процесса.

Необходимо постоянно поддерживать в работоспособном состоянии установку для обработки питательной и жомпрессовой воды сернистым ангидридом и добиваться снижения их рН до 5,5—6,0. Можно рекомендовать использование для сульфитации этой воды струйные аппараты, работающие по принципу контактирования воды и газа непосредственно в трубе, сечение которой перекрыто диафрагмой.

Опыт последних производственных сезонов показывает необходимость дальнейшего улучшения способов подготовки питательной воды, которая, кроме всего прочего, должна обеспечивать повышение упругости, стойкости свекловичной стружки в диффузионном аппарате. Это особенно необходимо в начале сезона производства, когда поступает очень ломкая свежая свекла, а также в завершающей стадии, когда качество свеклы значительно ухудшается.

ВНИИСПом проведено исследование различных способов улучшения подготовки питательной воды для диффузионных процессов, для оптимизации продолжительности пребывания стружки в аппарате и для ее упрочнения.

На основании полученных результатов исследования разработаны 2 технологические схемы подготовки питательной воды для процесса диффузии: одна — с применением ортофосфорной кислоты, другая — двойного неаммонизированного суперфосфата (рис. 28).

Следует особенно рекомендовать работу диффузионных аппаратов с двойным неаммонизированным суперфосфатом, который общедоступен и не требует практически никаких специальных защитных мер при использовании для обработки питательной воды.

Расход двойного неаммонизированного суперфосфата составляет 30—50 кг на 100 т перерабатываемой свеклы.

Вместимость мешалки 4 (см. рис. 28, б) рассчитывается на пребывание в ней воды в течение 2—3 мин. Воду с рН 6,5—5,8 насосом подают на диффузионную установку.

Работа технологической схемы подготовки питательной воды для процесса диффузии автоматизирована, на мешалке 4

устанавливают уровнемер, регистрирующий максимальный и минимальный уровни воды. При максимальном уровне дозатор 5 и насос 2 автоматически выключаются, при минимальном — включаются.

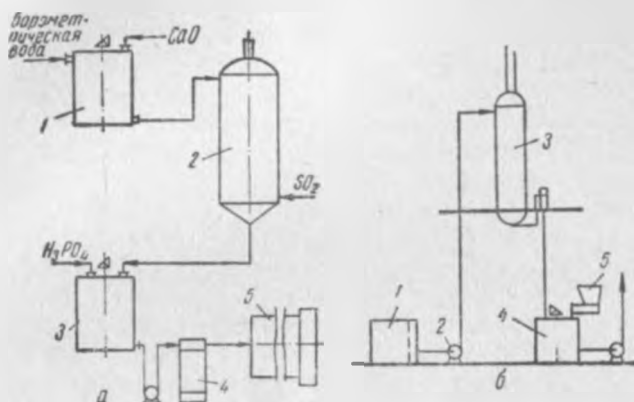


Рис. 28. Аппаратурно-технологическая схема подготовки питательной воды для процесса диффузии:

а — с применением ортофосфорной кислоты (1 — мешалка для обработки воды известковым молоком; 2 — сульфитатор; 3 — мешалка для обработки воды ортофосфорной кислотой; 4 — подогреватель; 5 — диффузионный аппарат); б — с применением двойного неаммонизированного суперфосфата (1 — сборник воды; 2 — насос; 3 — сульфитатор; 4 — мешалка для обработки воды суперфосфатом; 5 — дозатор суперфосфата).

На щите управления схемой подготовки воды находятся приборы, показывающие значение pH исходной воды, воды после сульфитации и воды после дополнительной обработки ортофосфорной кислотой или двойным неаммонизированным суперфосфатом.

Расход питательной воды измеряется с помощью установленной на трубопроводе диафрагмы. Перепад давления на диафрагме, пропорциональный квадрату расхода воды, преобразуется дифманометром в стандартный пневматический сигнал и попадает на блок извлечения квадратного корня, откуда сигнал, прямо пропорциональный расходу воды, поступает на регулятор и регистрирующий прибор. В зависимости от изменения количества подаваемой стружки регулятор воздействует на пневмоклапан, изменяя количество подаваемой питательной воды согласно заданному коэффициенту.

Эти новые схемы подготовки питательной воды испытаны на ряде заводов и имеют ряд преимуществ по сравнению с типовой схемой, а именно: коррозионное разрушение металла диффузионного аппарата уменьшается более чем на 30%, модуль упругости свекловичной ткани стабилизируется, эффект очистки на диффузионной установке при переработке свеклы удовлетворительного качества увеличивается в 2,5 раза, произ-

Продолжительность процесса диффундирования также относится к разряду важнейших параметров, которые должны налаживаться и контролироваться. Оптимальной длительностью экстрагирования в колонных диффузорах считается 70—75 мин, в наклонных шнековых — 115—130 мин.

Производительность по свекле и содержание сахара в жоме являются определяющими факторами необходимости переналадки длительности экстрагирования.

Кроме указанных выше способов наладки диффузионных установок путем варьирования удельной нагрузки и температуры большое значение следует придавать качеству питательной воды и стерильности процесса.

Необходимо постоянно поддерживать в работоспособном состоянии установку для обработки питательной и жомопрессовой воды сернистым ангидридом и добиваться снижения их рН до 5,5—6,0. Можно рекомендовать использование для сульфитации этой воды струйные аппараты, работающие по принципу контактирования воды и газа непосредственно в трубе, сечение которой перекрыто диафрагмой.

Опыт последних производственных сезонов показывает необходимость дальнейшего улучшения способов подготовки питательной воды, которая, кроме всего прочего, должна обеспечивать повышение упругости, стойкости свекловичной стружки в диффузионном аппарате. Это особенно необходимо в начале сезона производства, когда поступает очень ломкая свежая свекла, а также в завершающей стадии, когда качество свеклы значительно ухудшается.

ВНИИСПом проведено исследование различных способов улучшения подготовки питательной воды для диффузионных процессов, для оптимизации продолжительности пребывания стружки в аппарате и для ее упрочнения.

На основании полученных результатов исследования разработаны 2 технологические схемы подготовки питательной воды для процесса диффузии: одна — с применением ортофосфорной кислоты, другая — двойного неаммонизированного суперфосфата (рис. 28).

Следует особенно рекомендовать работу диффузионных аппаратов с двойным неаммонизированным суперфосфатом, который общедоступен и не требует практически никаких специальных защитных мер при использовании для обработки питательной воды.

Расход двойного неаммонизированного суперфосфата составляет 30—50 кг на 100 т перерабатываемой свеклы.

Вместимость мешалки 4 (см. рис. 28, б) рассчитывается на пребывание в ней воды в течение 2—3 мин. Воду с рН 6,5—5,8 насосом подают на диффузионную установку.

Работа технологической схемы подготовки питательной воды для процесса диффузии автоматизирована, на мешалке 4

устанавливают уровнемер, регистрирующий максимальный и минимальный уровни воды. При максимальном уровне дозатор 5 и насос 2 автоматически выключаются, при минимальном — включаются.

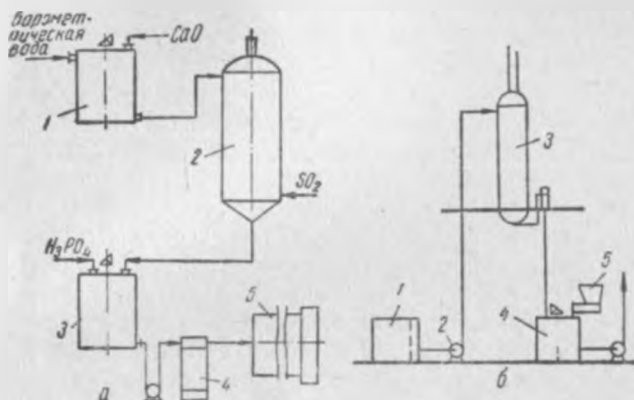


Рис. 28. Аппаратурно-технологическая схема подготовки питательной воды для процесса диффузии:

а — с применением ортофосфорной кислоты (1 — мешалка для обработки воды известковым молоком; 2 — сульфитатор; 3 — мешалка для обработки воды ортофосфорной кислотой; 4 — подогреватель; 5 — диффузионный аппарат); б — с применением двойного неаммонизированного суперфосфата (1 — сборник воды; 2 — насос; 3 — сульфитатор; 4 — мешалка для обработки воды суперфосфатом; 5 — дозатор суперфосфата).

На щите управления схемой подготовки воды находятся приборы, показывающие значение pH исходной воды, воды после сульфитации и воды после дополнительной обработки ортофосфорной кислотой или двойным неаммонизированным суперфосфатом.

Расход питательной воды измеряется с помощью установленной на трубопроводе диафрагмы. Перепад давления на диафрагме, пропорциональный квадрату расхода воды, преобразуется дифманометром в стандартный пневматический сигнал и попадает на блок извлечения квадратного корня, откуда сигнал, прямо пропорциональный расходу воды, поступает на регулятор и регистрирующий прибор. В зависимости от изменения количества подаваемой стружки регулятор воздействует на пневмоклапан, изменяя количество подаваемой питательной воды согласно заданному коэффициенту.

Эти новые схемы подготовки питательной воды испытаны на ряде заводов и имеют ряд преимуществ по сравнению с типовой схемой, а именно: коррозионное разрушение металла диффузионного аппарата уменьшается более чем на 30%, модуль упругости свекловичной ткани стабилизируется, эффект очистки на диффузионной установке при переработке свеклы удовлетворительного качества увеличивается в 2,5 раза, произ-

водительность диффузионных аппаратов, особенно шнековых, при переработке свеклы пониженного качества повышается, подавляется жизнедеятельность микроорганизмов, вследствие чего даже при длительной остановке диффузионного аппарата доброкачественность диффузионного сока не снижается.

При переработке свеклы длительного хранения, содержащей замороженные, оттаявшие, а также подгнившие корни, получается положительный эффект очистки (+13,5%), на 15—30% уменьшается содержание азота, коллоидов и редуцирующих веществ в диффузионном соке; снижается содержание сахара в жоме при одновременном уменьшении откачки диффузионного сока.

В производственный сезон 1975/1976 г. на Шепетовском, Старокопстантиновском и Иваницевском сахарных заводах реконструирован подвод питательной воды к диффузионным аппаратам ДДС-30. На рис. 29, а показана схема подвода воды до реконструкции. При таком подводе в аппарате происходит одностороннее высалаживание стружки, так как основное количество питательной воды поступает по прямой в аппарат через левое или правое сопло и лишь незначительное количество — соответственно через правое или левое. Черпачное колесо при удалении жома захватывает карманами и воду, которая сепарирует через сита карманов и поступает в левую или правую стороны. Установлено, что в левой половине аппарата стружка сильно насыщена водой и при работе аппарата на полную мощность содержание сахара в жоме на 0,1% к массе свеклы ниже, чем в правой стороне аппарата; при снижении мощности аппарата до 50—75% потери сахара в жоме в правой половине возрастают и разница между правой и левой сторонами увеличивается до 0,2—0,3% к массе свеклы.

На рис. 29, б изображена схема подвода питательной воды после реконструкции при лево- и правостороннем удалении жома. В результате реконструкции снизились потери сахара в жоме.

На Матусовском сахарном заводе модернизированы сопло-аппараты диффузионного аппарата ДДС-20. Для увеличения давления воды в соплоаппаратах на выходе воды конец сужен так, что расход воды не изменился, а скорость движения ее увеличилась. Это позволяет равномерно производить загрузку диффузионного аппарата, улучшить процесс извлечения сахара из свекловичной стружки.

Во избежание инфицирования соко-стружечной смеси при диффузии следует обеспечить ее эффективную обработку раствором формалина. Активное развитие микроорганизмов наблюдается при температуре среды 65—70°C, поэтому необходимо стремиться к тому, чтобы в процессе диффузии ни в одной точке аппарата температура не была ниже 70°C. В любом случае добавление формалина обязательно.

Способ подачи формалина в диффузионную установку разработан ВНИИСПом. Он заключается в периодическом вводе (1 раз в 2 ч) 40%-ного раствора формалина из расчета 0,01% к массе перерабатываемой свеклы. Точка ввода формалина в аппарат расположена на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ длины диффузионного тракта, считая от точки ввода питательной воды в аппарат. Непрерывная подача формалина в аппарат не эффективна.



Рис. 29. Подвод питательной воды к диффузионному аппарату ДДС-30:
а — до реконструкции; б — после реконструкции; удаление жомов: левое (1) и правостороннее (2).

В колонных диффузионных аппаратах и в аппаратах С-17, ДДС формалин вводится по подключенному к аппарату нагнетательному трубопроводу. В ротационный диффузионный аппарат формалин вводится в оба захода 24-й и 25-й камер. Устройство для ввода формалина устанавливают со стороны головной части аппарата по его оси вращения, а трубопровод пропускают под загрузочным ситом через головку аппарата, с внешней стороны барабана проводят под бандажми и венечной шестерней и подключают к нужной камере.

На рис. 30 показана аппаратная схема ввода формалина в диффузионную установку. Приемный резервуар 6 имеет вместимость около 1 м³, он установлен вне завода. Расходный бак 1 для формалина вместимостью 2—5 м³ должен быть герметически закрыт, его устанавливают выше отметки пола 2-го этажа,

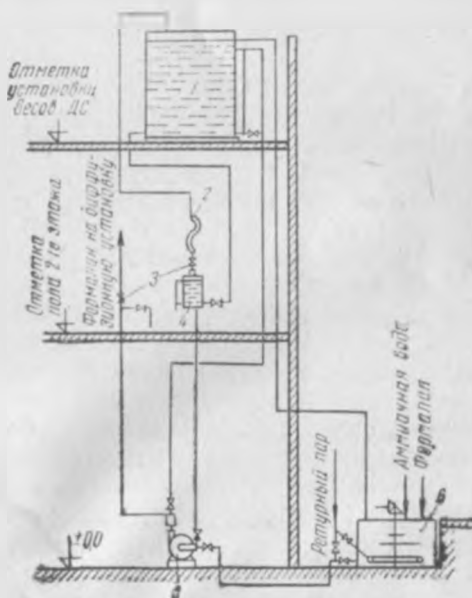


Рис. 30. Аппаратурная схема ввода формалина в диффузионную установку.

он оборудован водомерным стеклом или 2—3 пробными кранами. Дозатор формалина 4 устанавливают на отметке пола 2-го этажа в месте, удобном для обслуживания. Это герметический сосуд диаметром 200 мм, оборудованный водомерным стеклом и воздушной оттяжкой. Воздушная оттяжка при помощи сальникового уплотнения может больше или меньше погружаться в дозатор и тем самым, изменяя объем воздушной подушки, изменять дозу формалина. Объем дозатора (в м³) определяется из конкретных условий работы диффузионной установки по формуле

$$Q = \frac{A}{120\,000}.$$

где A — максимальная суточная производительность диффузионной установки по свекле, т.

При градуировке дозатора нужно помнить, что в объем формалина, вводимого в установку, входит объем формалина в дозаторе и объем формалина, находящегося в насосе 5, всасывающем трубопроводе и воздушной коммуникации.

Дозатор оборудован вентилями 3. На переходе от коммуникации к коммуникации установлен резиновый шланг 2.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ ДИФфуЗИОННЫХ АППАРАТОВ

Мастер по ремонту диффузионного аппарата обязан обеспечить трудовую дисциплину среди членов бригады и выполнение ими правил внутреннего распорядка. Он должен хорошо изучить правила техники безопасности со всеми членами бригады и требовать от рабочих своей бригады точного выполнения инструкций по технике безопасности и правил внутреннего трудового распорядка.

С целью предупреждения несчастных случаев перед началом работ производят вводный инструктаж, инструктаж на рабочем месте. Вновь поступивших рабочих допускают к работе только после вводного инструктажа по технике безопасности и инструктажа непосредственно на рабочем месте, оформленных документально в специальном журнале. Вводный инструктаж проводит инженер по технике безопасности предприятия, инструктаж на рабочем месте — руководитель работ. Инструктаж на рабочем месте проводится в соответствии с утвержденными главным инженером инструкциями.

Рабочее место бригады должно быть хорошо освещено. Осветительные устройства не должны давать резких теней на рабочих местах, яркости и блеска в поле зрения работающих.

С целью предупреждения электротравматизма переносные

приемники тока (ручной электронинструмент, светильники, понижающие трансформаторы и т. п.) должны присоединяться к электросети с помощью шланговых проводов. Переносные лампы в условиях сахарного завода должны быть только заводского изготовления и по своему устройству исключать возможность прикосновения к токоведущим частям. Для переносных светильников напряжение должно быть не выше 36 В, а в местах особо опасных (внутри диффузионных аппаратов, ошпаривателей и других сосудов) — не выше 12 В. Переносные ручные электролампы должны иметь металлическую сетку для защиты и шланговый провод с вилкой, исключающей возможность ее включения в розетку, присоединенную к сети с напряжением выше 36 В.

Применяемый ручной инструмент при ремонте диффузионных установок должен быть прочным, надежным и удобным в работе. Деревянные рукоятки ручных инструментов изготавливают из твердых и вязких пород (бука, граба, молодого дуба, клена, березы, акации) с влажностью не более 12%. Поверхности рукояток должны быть гладко обработаны, не должны иметь сучков, трещин, сколов и выбоин.

Рукоятки молотков и других ударных инструментов должны быть овального сечения с утолщением к свободному концу, чтобы при взмахах и ударах рукоятка не выскальзывала из рук. Рабочую часть инструмента прочно насаживают на рукоятку и укрепляют путем расклинивания или стягивания металлическими накладками. Длина рукоятки инструмента ударного действия должна быть не менее 150 мм.

Деревянные рукоятки нажимных инструментов (отверток, напильников и др.) скрепляют на конце металлическими кольцами. Рабочие части инструмента не должны иметь трещин, заусенцев и подсечек.

Лезвия режущих инструментов должны быть правильно и хорошо заточены.

Молотки и кувалды изготавливают со слегка выпуклой ударной поверхностью. Молотками и кувалдами со сбитыми или скошенными поверхностями пользоваться не разрешается.

Простые и торцевые гаечные ключи следует подбирать по размерам гаек. Рабочие поверхности ключей не должны иметь сбитых скосов, а рукоятки — заусенцев. Недопустимо удлинять гаечные ключи, присоединяя один ключ к другому или надевая на ключ трубу, так как дополнительная рукоятка может сорваться и ударить рабочего.

Для отвертывания заржавевших гаек рекомендуется их предварительно смачивать керосином.

К работе с электрифицированным инструментом допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение по технике безопасности и имеющие соответствующие удостоверения. При эксплуатации электрифицированного инструмента следует при-

менять низковольтный или высокочастотный ручной электроинструмент, устраивать защитное заземление корпуса при напряжении выше 36 В, осуществлять систематический контроль изоляции электропровода и применять средства индивидуальной защиты. Электроинструмент перед выдачей рабочему должен быть проверен на исправность заземляющего провода и отсутствие замыкания на корпус. Инструмент проверить на холстом ходу в течение 1—2 мин.

На рабочих местах рекомендуется устанавливать заточные станки для заточки инструментов. Во время работы точильных станков от абразивных кругов и затачиваемых изделий отделяются абразивная пыль и металлические частицы. Поэтому станки в обязательном порядке оборудуют системой аспирации. Заточные круги заключаются в защитные кожухи из стали толщиной не менее 5 мм, выдерживающей при разрыве круга удар отлетающих частей. Защитные кожухи устраивают так, чтобы открытая часть заточного круга была минимальной, необходимой для заточки. Перед началом работы необходимо тщательно осмотреть абразивный круг, при обнаружении трещины и выбоины снять его и заменить другим.

При небольших объемах работ по переноске грузов следует пользоваться средствами малой механизации.

Обязательно предусматривать при проектировании установки диффузионного аппарата КДА установку над ним тельфера, над наклонными и ротационными диффузионными аппаратами — мостовых кранов.

При производстве работ на высоте должны быть построены леса. Ширину настилов делают не менее 1,0—1,5 м. Щели между досками настила должны быть не более 10 мм, толщина досок — не менее 40 мм. Настилы должны иметь ограждения.

Несложные работы и работы, непродолжительные по времени, на высоте 4 м можно производить с приставных лестниц. Лестницы должны быть прочными, легкими и устойчивыми.

Нельзя перегружать леса материалами, ремонтными деталями, отходами ремонтных работ. Особенно опасно сосредоточивать тяжести в одном месте.

Подъемные механизмы или приспособления должны быть исправными, иметь номер, дату испытания и обозначения рабочей грузоподъемности. Механизмы, не имеющие таблички об испытании и указания рабочей грузоподъемности, к использованию не допускаются.

Для проведения планово-предупредительных ремонтов, ликвидации аварий должны быть разработаны планы организации работ, которые утверждаются главным инженером. При составлении планов организации работ необходимо продумать способы замены ручного труда машинным и широко их применять.

Одежда ремонтников не должна стеснять их движений, но не должна быть и широкой. На голове рабочего должен быть головной убор.

В опасных местах следует вывешивать предупредительные плакаты «Смертельно», «Будь осторожен» и т. д.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Азрилевич М. Я. Технологическое оборудование сахарных заводов. — М.: Пищевая промышленность, 1972. — 312 с.
- Андрянов И. О. Ремонт и монтаж оборудования свеклосахарных заводов. — М.: Пищевая промышленность, 1973. — 328 с.
- Гребенюк С. М. Технологическое оборудование сахарных заводов. — М.: Пищевая промышленность, 1969. — 527 с.
- Парходько А. П., Богун В. Я., Винник Б. И. Организация ремонта оборудования свеклосахарных заводов. — М.: Пищевая промышленность, 1969. — 376 с.
- Парходько А. П., Скорик Д. К. Новое оборудование сахарных заводов. — М.: ЦНИИТЭИпищепром, 1971, вып. 5. — 85 с.
- Сунрунчук В. К. Протекторная защита металла диффузионных аппаратов. — Киев: Изд. НПО «Сахар», 1974. — 42 с.
- Шлипченко З. С. Насосы, компрессоры, вентиляторы. — Киев: Техника, 1976. — 364 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Корпуса диффузионных аппаратов	6
Сита	13
Лопасты и контролпасты	21
Арматура и гарнитура	28
Обогревательные камеры	29
Трубовалы диффузоров	32
Подшипники	40
Шнековые элементы наклонных диффузоров	42
Устройства для удаления жома из диффузионных аппаратов	48
Распределитель соко-стружечной смеси	51
Электроприводы диффузионных аппаратов	52
Редукторы	63
Система смазки оборудования	66
Ошпариватели	76
Жомоотжимные прессы	90
Центробежные насосы	96
Трубопроводы	105
Мезголоушки	107
Защитные покрытия	108
Изоляционные покрытия	112
Пуск и наладка диффузионных установок	115
Техника безопасности при ремонте диффузионных аппаратов	140
Список использованной литературы	143

Илларион Онуфриевич Андрианов
Александр Павлович Парходько
Владимир Дмитриевич Сляренко

РЕМОНТ, МОДЕРНИЗАЦИЯ И НАЛАДКА ДИФфуЗИОННЫХ УСТАНОВОК

Редактор И. П. Вейшторд
Художник А. М. Савелов
Художественный редактор В. В. Водзинский
Технический редактор Н. И. Зиновьева
Корректор З. В. Коршунова

ИБ № 361

Сдано в набор 16.06.78. Подписано в печать 29.11.78. Т-22201. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага типографская № 2. Литературная гарнитура. Высокая печать. Объем 9,0 печ. л. Уч.-изд. л. 9,77. Тираж 2200 экз. Заказ 567. Цена 50 коп.

Издательство «Пищевая промышленность»,
113035, Москва, М-35, 1-й Кадашевский пер., 12.

Московская типография № 19 Союзполиграфпрома
Государственного комитета СССР
по делам издательства, полиграфии
и книжной торговли
Москва, Б-78, Каланчевский туп., 3/5