



Технологические комплексы поверхности угольных предприятий

Работы по совершенствованию технологических комплексов поверхности угольных шахт в институте «УкрНИИпроект» начались в 1963 г. и велись сначала по теме «Создание нового типа технологического комплекса поверхности шахт с полной централизацией управления», а затем по теме «Разработать и внедрить более совершенные технологические схемы и средства комплексной механизации процессов и служб поверхностных технологических комплексов разрезов, шахт и отраслевого промышленного транспорта, обеспечивающие повышение производительности труда в 1,5 раза по сравнению с уровнем, достигнутым в 1975 году».

В сферу задач по этому направлению входили:

- создание новых технологий и высокопроизводительного оборудования для складирования и погрузки угля на реконструируемых и вновь строящихся угольных предприятиях, обеспечивающих минимальные энерго- и трудозатраты, сохранение качества угля, практически не воздействующих на окружающую природную среду;
- реконструкция и повышение технического уровня складского хозяйства, обеспечение сохранности и повышение эффективности использования материальных ресурсов, ликвидация тяжелого ручного труда на погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских (ПРТС) работах, сокращение товарных и производственных запасов, укрепление договорной дисциплины поставок оборудования и материалов;
- развитие пакетно-контейнерной доставки грузов, позволяющей обеспечить сквозную доставку от завода-изготовителя до рабочего места в шахте грузов с наибольшей эффективностью и наименьшими затратами ручного труда;
- совершенствование технологии и механизации процессов обслуживания шахтеров, включающих: создание установок для сушки спецодежды, мойки, дезинфекции и сушки шахтерских сапог и касок; разработку и внедрение унифицированных проектных решений основных блоков медико-оздоровительного комплекса для шахт.

На базе выполненных исследований:

- разработано и изготовлено оборудование, построены и введены в эксплуатацию углепогрузочные комплексы П-3М на разрезе «Холбожджинский» ПО «Востсибуголь» производительностью 2000 т/ч, П-4М на шахте «Распадская» ПО «Южжубассуголь» и разрезе «Березовский» ПО «Красноярскуголь» производительностью до 4000 т/ч; П-4В на разрезах «Сибиргинский» ПО «Кемеровоуголь», «Нерюнгринский» ПО «Якутуголь», «Восточный» ПО «Экибастууголь» производительностью до 4000 т/ч с весовой дозировкой;
- созданы усреднительно-погрузочный комплекс на разрезе «Восточный» ПО «Экибастууголь», электротягачи Э-1 и Э-2 в север-



В. А. КУЛИШ,
канд. техн. наук
(ГП «УкрНИИпроект»)

ном исполнении для перемещения железнодорожных составов на погрузочных пунктах; установка для уплотнения угля в полувагонах;

- впервые в мировой практике создан агрегат для механизации ручных операций первичной обработки горной массы. Агрегат успешно прошел испытания на ЦОФ «Донецкая» ПО «Торезантрацит» и рекомендован к серийному производству;
- по документации института УкрНИИпроект построены 10 угольных складов типа АОС и АК и еще приняты в проектах на 12 предприятиях;
- создан конвейер вагонеточный (КВП) и толкатель вагонеток клетевой для механизации обмена вагонеток. Это оборудование также рекомендовано межведомственной комиссией к серийному производству;
- разработаны технологические процессы переработки, складирования и транспортирования грузов, обеспечивающие комплексную механизацию складских работ при пакетно-контейнерной доставке материалов на шахты и даны предложения по применению подъемно-транспортного оборудования и средств оргтехоснастки для грузопереработки материалов;



- разработаны нормативы проектирования складов лесных крепежных материалов и выхода лесопродукции при их переработке;

- выполнены работы по совершенствованию производственно-бытового, санитарно-гигиенического и медицинского обслуживания трудящихся угольных предприятий, созданию необходимого оборудования, а также нормативно-методических материалов по проектированию и эксплуатации административно-бытовых комплексов (АБК), в частности: технологический и санитарно-гигиенический паспорт на АБК шахт; методика комплексной оценки состояния санитарно-бытового обслуживания угольных предприятий; рекомендации о рациональных областях применения различных способов чистки и обработки спецодежды шахтеров.

Добытый уголь поступает на комплексы инженерных сооружений и как правило подвергается технологической переработке, аккумуляции, складированию и погрузке в железнодорожные вагоны для отправки потребителям. Чтобы обеспечить установленные нормативными документами требования на отгрузку топлива различного технологического и энергетического назначения, необходимо решить ряд вопросов, связанных с поставкой потребителям углей требуемой крупности и с определенными качественными характеристиками. Количество марок и сортов, свойства углей и потребительские требования к ним определяют выбор технологии и техники, используемых на погрузочно-складских операциях.

В основном уголь от шахт доставляется потребителям железнодорожным транспортом. Сравнительно незначительное количество отправляется конвейерным, канатным и автомобильным видами транспорта. На шахты и углеобогащательные фабрики (ОФ) под погрузку ежесуточно подается более 3000 учетных железнодорожных вагонов.

Несовершенство погрузочно-складских комплексов на шахтах и обогатительных фабриках приводит к несвоевременной отгрузке товарной продукции, простоям железнодорожных полувагонов под грузowymi операциями, значительно экономическому ущербу от срывов добычи, потери и измельчения угля.

Складирование и погрузка угля как завершающие звенья угледобычи и углеобогащения должны обеспечивать ритмичную работу предприятий при нарушениях графика подачи железнодорожных вагонов под погрузку и одновременно способствовать бесперебойной круглогодичной работе железнодорожного транспорта по равномерной отправке топ-

лива потребителям при прерывной рабочей неделе предприятий.

Новые технологические схемы складирования и погрузки оборудования нового технического уровня разработаны на базе всестороннего анализа существующих процессов и оборудования с учетом мировых тенденций развития. В их основу положены выполненные экспериментальные и теоретические исследования.

Экономически целесообразен в большинстве случаев способ открытого складирования топлива в сочетании с высокопроизводительной погрузкой его в железнодорожные вагоны взамен существующих погрузочных бункеров с аварийными угольными складами. Открытое складирование по сравнению с аккумуляцией угля в бункерах способствует снижению капитальных затрат на 1 т вместимости склада в 8–10 раз и сокращению эксплуатационных расходов – на 30–40%.

В связи с тем что реконструкция действующих шахт и обогатительных фабрик осуществляется в основном в целях существенного повышения производственной мощности, а вновь проектируемые предприятия также рассчитаны на большую мощность, в качестве основных технологических параметров высокомеханизированных угольных складов принята производительность: подачи угля на склад – 500 – 1500 т/ч, отгрузки со склада – 1000–4000 т/ч.

Предлагаемые технологические схемы предусматривают организацию аккумулятора угля, склада или аккумулятора угля со складом.

Определены области применения открытых аккумуляторов и аккумуляторов со складами.

Открытые аккумуляторы предназначены для накопления выдаваемых шахтой или обогатительной фабрикой углей, не требующих проведения специальных усреднительных операций и не теряющих сыпучих свойств при недлительном хранении, и имеют ограниченную вместимость. Должны быть предусмотрены технические средства для локализации явлений сегрегации и пыления угля при заполнении аккумуляторов и предотвращения сводообразования во время гравитационной разгрузки.

Открытые склады предназначены для складирования углей, требующих выполнения усреднительных операций по зольности или влажности, а также для складирования топлива на шахтах и обогатительных фабриках, расположенных в условиях, где возникает опасность смерзания угля в штабеле, особенно при повышенной влажности.

В случае аварийной необходимости имеется техническая возможность временного увеличения вме-



стимости за счет повышения высоты штабеля (если она была ниже технически максимально возможной), а также при использовании свободной площади за проектными пределами штабеля склада.

Штабеля складов предназначены для хранения углей, требующих усреднения качества по зольности или влажности, а также для складирования топлива, если возникают длительные перерывы между очередными подачами железнодорожных вагонов под погрузку.

С учетом отечественного и мирового опыта складирования углей (при максимальном использовании существующих строительных сооружений) предложения по совершенствованию угольных складов шахт и обогатительных фабрик сводятся к следующему.

При совершенствовании углескладских сооружений на действующих предприятиях предполагается увеличение производительности разгрузки до 1000 м³/ч, для чего должно быть организовано предварительное количество угля, соответствующее как минимум вместимости состава вагонов.

Подготовленный уголь разгружается, как правило, гравитационным способом. Требуемая интенсивность истечения в зависимости от склонности угля к образованию завес обеспечивается увеличением углов наклона стенок складских емкостей в пределах до 60°, футеровкой наклонных стенок стальными листами или плитками каменного литья, использованием системы импульсного пневмообрушения или утеплением стенок выпускных воронок. Предусматривается замена оборудования для разгрузки складских емкостей и подачи угля к пунктам погрузки в железнодорожные вагоны на более производительное.

Эффективность работы углескладских сооружений с гравитационной разгрузкой можно достичь только на основе использования проектов организации технологического процесса. Наиболее благоприятны условия, когда строго чередуются технологические операции заполнения и разгрузки. При этом продолжительность цикла полной разгрузки не должна превышать времени слеживания угля, что ведет к ухудшению сыпучих свойств. Это время можно определить опытным путем в процессе эксплуатации складов или принять не более 10 сут. Чтобы предотвратить явления самовозгорания угля в складских емкостях, следует предусматривать их периодическую полную разгрузку или обновление запасов угля. Периодичность полной разгрузки в этом случае целесообразно принимать равной 1 мес. Периодичность разгрузки складских сооружений рекомендуется ор-

ганизовать путем деления их на отдельные секции или части. Наиболее рационально иметь три секции, из которых одна заполняется, другая разгружается, а третья – на ремонте или в резерве.

Важное условие выполнения технологического процесса – достаточная вместимость углескладских сооружений, которая должна составлять около трехкратной среднесуточной добычи предприятия. Ввиду незначительной вместимости существующих бункеров, не превышающей, как правило, размера суточной добычи, технологические процессы складирования угля на действующих предприятиях должны основываться преимущественно на использовании бункеров и угольных складов. Для этого во время реконструкции необходимо рассматривать возможность сооружения угольного склада с высокопроизводительной подачей угля в бункеры либо непосредственно на пункт погрузки. Технологический процесс складирования при наличии бункеров и отсутствии склада должен предусматривать возможность соблюдения установленного графика подачи вагонов в случае организации перевозки угля вагонами местного парка или первоочередного снабжения вагонами общегосударственной сети за счет предприятий, имеющих в своем составе угольные склады.

Одно из основных направлений совершенствования процесса складирования угля – строительство на предприятиях полностью механизированных аккумуляторов и складов угля, которые предназначены для аккумуляции и последующей высокопроизводительной отгрузки рядовых углей и продуктов обогащения (кроме крупно-средних сортов), согласования режимов работы угольного предприятия и железнодорожного транспорта, а также для приведения качественной характеристики отгружаемых углей в соответствие со стандартами норм для различных видов потребления.

Наиболее перспективные типы углескладских сооружений – сооружения с гравитационной разгрузкой, которые положены в основу разработки новых технологических схем. Уголь на складах транспортируется преимущественно такими непрерывными видами транспорта, как ленточные стационарные и передвижные конвейеры. Технологические схемы предусматривают установление требуемой вместимости складских сооружений и подачу угля на пункты погрузки производительностью до 4000 м³/ч. При этом углескладские работы автоматизируются за счет использования гравитационных методов разгрузки емкостей. Область применения складских сооружений с гравитационной разгрузкой для ще-



левых аккумуляторов ограничивается влажностью складированного угля, обеспечивающей их полную разгрузку без применения различных побудительных устройств.

Использование системы импульсного пневмообрушения в ячейковых аккумуляторах силосного типа для оперативной работы или в аварийных случаях определяется в зависимости от физико-механических свойств складированного угля. В качестве оборудования для технологических схем применяются наиболее совершенные образцы с учетом сокращения их номенклатуры и типоразмеров. Технологические схемы включают минимально необходимое количество операций. Благодаря техническим решениям сохраняются качество складированного угля и окружающая среда.

Техническую схему для действующих предприятий выбирают в зависимости от наличия и состояния существующих складских сооружений, а для строительства новых предприятий – с учетом качественной характеристики угля, требований потребителей к качеству отгружаемой продукции, способности угля к гравитационной разгрузке и требований к охране окружающей среды.

Для складирования углей, обладающих хорошими сыпучими свойствами, следует применять склады с гравитационной разгрузкой (например, аккумулятор конусного типа АК 20000 вместимостью 20 тыс. т). Аккумулятор заполняется углем с помощью колонны с разгрузочными окнами (рис. 1), а выгружается через выпускные воронки, под которыми располагаются питатели, подающие уголь на систему ленточных конвейеров, направляющих его на углепогрузочный пункт.

Надежность работы щелевых аккумуляторов в значительной степени зависит от выбора парамет-



Рис. 1. Открытый склад энергетических углей разреза «Нерюнгринский» с разгрузочной колонной.

ров их разгрузочной части. К конструктивным параметрам щелевых аккумуляторов относятся: ширина и высота щели, угол наклона задней стенки и ширина разгрузочной полки. Обязательным условием следует считать установку рабочего органа таким образом, чтобы одна из точек его профиля находилась в плоскости задней стенки разгрузочной части аккумулятора. Возможность нормального технологического процесса разгрузки обеспечивается выбором минимальных конструктивных параметров в соответствии с сыпучими свойствами угля.

Перспективные технологические схемы складов для разрезов предусматривают:

- формирование штабелей при доставке угля на склад различными видами транспорта (автомобильным, железнодорожным, конвейерным и их сочетаниями);

- складирование в целях оперативного накопления угля для компенсации неравномерностей процессов добычи и отгрузки, а также для осуществления перегрузки с одного вида транспорта на другой, а также технологической переработки для усреднения качества по зольности, влажности или другим показателям;

- обеспечение комплексной механизации и автоматизации процессов складирования и погрузки угля, а также высокой производительности погрузочно-складских работ;

- создание условий по охране окружающей среды и соблюдение требований техники безопасности при складировании и погрузке угля;

- уменьшение переизмельчения и потерь угля, сохранение его качества во время складирования и погрузки;

- сокращение капитальных затрат на сооружение складов.

Для разрезов (шахт), на которых требуется усреднить качество угля, рекомендуется технологическая схема открытого склада со штабелеукладчиком и усреднительно-погрузочной машиной роторного типа. Склад состоит из двух штабелей треугольного сечения, вдоль которых располагаются ленточные конвейеры. Уголь ленточным конвейером подается на склад, где с помощью штабелеукладчика выполняется отсыпка одного из штабелей с формированием способом «шеvron». Со склада уголь усреднительно-погрузочной машиной отгружается только из полностью сформированного штабеля. При отработке штабеля эта машина передает уголь на ленточный конвейер, по которому он поступает на погрузочный комплекс, где осуществляется загрузка вагонов.



Процесс погрузки угля в вагоны железнодорожного состава характеризуется несколькими определяющими особенностями, прежде всего интенсивностью потока загружаемого материала, условиями прохождения межвагонного промежутка, условиями загрузки вагона (стоящий или движущийся вагон), способом дозирования.

Прохождение межвагонного промежутка при загрузке перемещаемого железнодорожного состава вагонов можно выполнить несколькими способами:

первый – остановкой подающего конвейера;

второй – «перебросом» материала в следующий вагон;

третий – накоплением материала за время прохождения межвагонного промежутка.

Для *первого* способа прохождения межвагонного промежутка характерны низкая производительность и остановки подающего (и всей транспортной цепочки от склада) конвейера, что отрицательно сказывается на работе оборудования, приводит к значительным простоям вагонов под грузовыми операциями, они малоэффективны и неперспективны для использования в современных схемах погрузочно-складских комплексов.

При *втором* способе прохождения межвагонного промежутка используются устройства двух модификаций. Первая модификация – стационарные устройства, переключающие направление потока из одного вагона в другой (с подъемными звеньями, двухрукавная воронка с перекидным шиберами и др.). Во время их работы поток материала не прерывается, но для загрузки первоначального объема необходима остановка полувагона с последующим перемещением. Эти схемы применяются, если производительность небольшая, если не достигается равномерное заполнение вагона, наблюдаются значительные трудности, чтобы обеспечить необходимую скорость перемещения вагона, не предусмотрено весовое дозирование на платформенных железнодорожных весах.

Вторая модификация устройств предусматривает, кроме переключения потока материала в очередной вагон, перемещение точки погрузки относительно вагона (устройства с поворотными желобами УП-Р, УП-Б, УПЖ, катучие вдоль вагона конвейеры). Такие устройства позволяют: загружать вагон при постоянной или прерывистой скорости протяжки, равномерно распределять материал вдоль вагона, весовое дозирование на железнодорожных весах, высокую производительность погрузки. Устройства компактны, мало металлоемки. Погрузочные комплексы, работающие с такими устройствами, имеют компактную

схему, относительно небольшие габариты, строительные высоты и др.

Третий способ прохождения межвагонного промежутка при погрузке перемещаемого железнодорожного состава предусматривает устройства с аккумуляющими бункерами для накопления материала (комплексы П-4М, П-4В, а также комплексы фирм США, Германии, Польши и др.). Они высокопроизводительны, равномерно укладывают материал вдоль вагона, в случае применения бункерных весовых дозаторов достигается точность дозирования. Вместе с тем у них большие габариты и материалоемкость.

При производительности свыше 5000 т/ч используется комбинированный способ: бункеризация материала при прохождении межвагонного промежутка и перемещение погрузочного устройства вдоль вагона, особенно при загрузке первоначального объема (устройство УП-МШ, самоходное погрузочное устройство СПУ-5000).

В технологических схемах погрузки угля в неподвижный вагон (устройства с катучим конвейером) процесс заполнения вагона аналогичен, поскольку паспорт загрузки вагона не меняется. Отличительная особенность – перемещение погрузочного устройства вдоль неподвижно стоящих вагонов. Такие схемы громоздки, материалоемки, сложны в обслуживании, имеют большие капитальные и эксплуатационные затраты и применяются в основном в условиях умеренного климата.

Использование того или иного способа дозирования в схемах погрузочных пунктов существенно влияет на их объемно-планировочные и конструктивные решения. Дозирование по объему кузова вагона значительно упрощает конструкцию погрузочного пункта, но вместе с тем обуславливает необходимость выполнения операций по взвешиванию и доведению массы угля в вагоне до нормы на дозирочных пунктах, что связано со значительным простоем вагонов.

Производительность погрузки в существующих схемах при весовом дозировании на железнодорожных платформенных весах не превышает 600 т/ч, поэтому такие схемы погрузочных пунктов применимы для угольных предприятий небольшой (до 5000 т/сут) производственной мощности, связаны с определенными трудностями в обслуживании весоизмерительных систем, особенно в угледобывающих бассейнах с суровыми климатическими условиями.

Использование в схемах весового дозирования конвейерных измерительных устройств значительно упрощает конструкцию погрузочного пункта и его размеры, однако требует применения конвейер-



ных весов с высокой точностью измерения, а также специальных мероприятий в конструкции погрузочного, а иногда и дополнительного дозирочного конвейера с постоянным натяжением ленты.

Применение бункерных дозаторов в схемах погрузочных пунктов (П-4В, погрузочные пункты шахт «Ленин», «Борыня» в Польше) и других усложняет конструкцию погрузочного пункта, однако способствует высокой производительности и точности загрузки вагонов в любых климатических условиях.

В погрузочных устройствах, работающих по принципу перемещения точки погрузки в процессе заполнения вагона материалом, существенную роль играет перемещение точки погрузки, определяющее гибкость системы вагон-погрузочное устройство, массу и энергетические показатели устройства, интенсивность работы оператора погрузки и машиниста локомотива, а также качество загрузки вагона. Устройство должно обеспечивать загрузку вагона по принятой (с подпором или без) технологии при минимальном перемещении точки погрузки. Установлено, что перемещение точки погрузки при заполнении вагона с постоянной производительностью не зависит от производительности и определяется параметрами вагона и паспортом его загрузки.

По результатам расчетов максимальный ход катушечного конвейера в зависимости от типа вагона составляет 5–5,6 м.

Исходя из этих положений были приняты параметры погрузочных устройств с перемещаемой точкой погрузки УП-Р, УПБ, УПЖ, разработанные УкрНІІПроект.

В конструкциях погрузочных устройств, работающих с «подпором» и использующих при прохождении межвагонного промежутка аккумулирующую емкость, определяющее значение имеют размеры емкости и параметры погрузочного желоба. Аккумулирующая емкость должна обеспечить безостановочную работу подающего конвейера при прохождении межвагонного промежутка, а параметры погрузочного желоба (ширина и длина) – заполнение первоначального объема вагона при неизменной скорости его перемещения. Ширина погрузочного желоба выбирается максимальной при условии исключения пересыпания угля через борт вагона. Длину желоба определяют на основании исследований, проведенных УкрНІІПроект, и выбирают в диапазоне 1,5–2 м.

Специалисты института разработали два вида углепогрузочных комплексов, основанных на устройствах с перемещаемой точкой погрузки (УП-Р, УПЖ, УПБ) и на устройствах с бункеризирующей емкостью при прохождении межвагонного промежутка (П-4М, П-4В), а также устройство с комбинированным способом прохождения межвагонного промежутка (УП-МШ).

Комплексы с устройством УП-Р производительностью до 1200 т/ч предназначены для погрузки рядовых углей, нерассортированных концентратов, отсевов и промышленных продуктов в вагоны. Компоночное решение углепогрузочного комплекса с устройством УП-Р для раздельной компоновки ПСК показано на рис. 2.

Для погрузки в разнотипные вагоны производительностью до 4000 т/ч с дозированием по объему

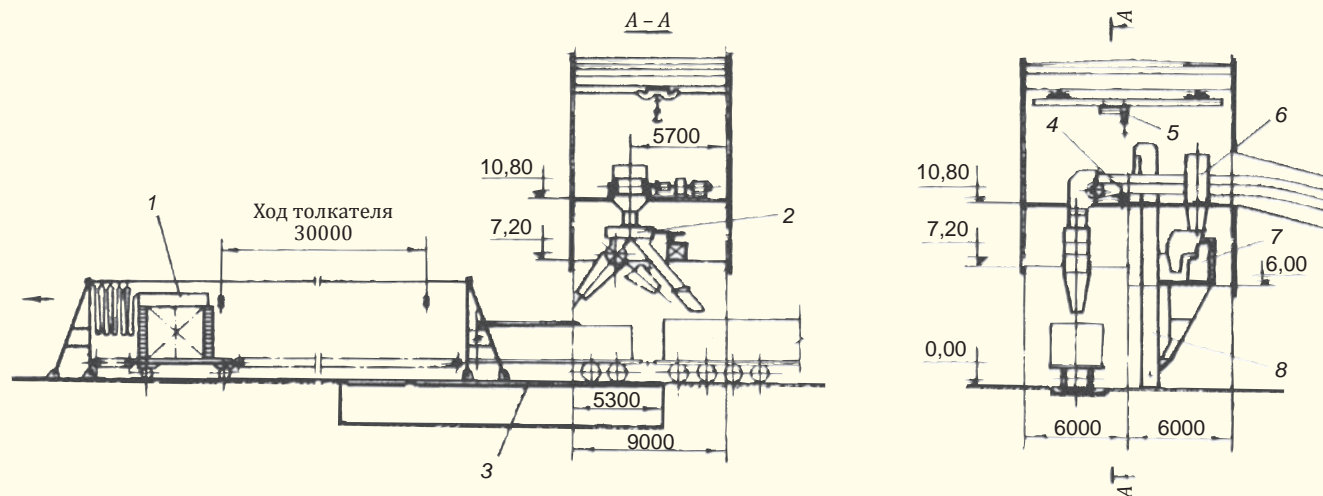


Рис. 2. Углепогрузочный комплекс с устройством УП-Р для раздельной компоновки ПСК: 1 – устройство для перемещения вагонов; 2 – погрузочное устройство УП-Р; 3 – вагонные и платформенные весы; 4 – подающий ленточный конвейер; 5 – кран-балка; 6 – пробоотборник; 7 – проборазделочная машина; 8 – элеватор возврата проб.

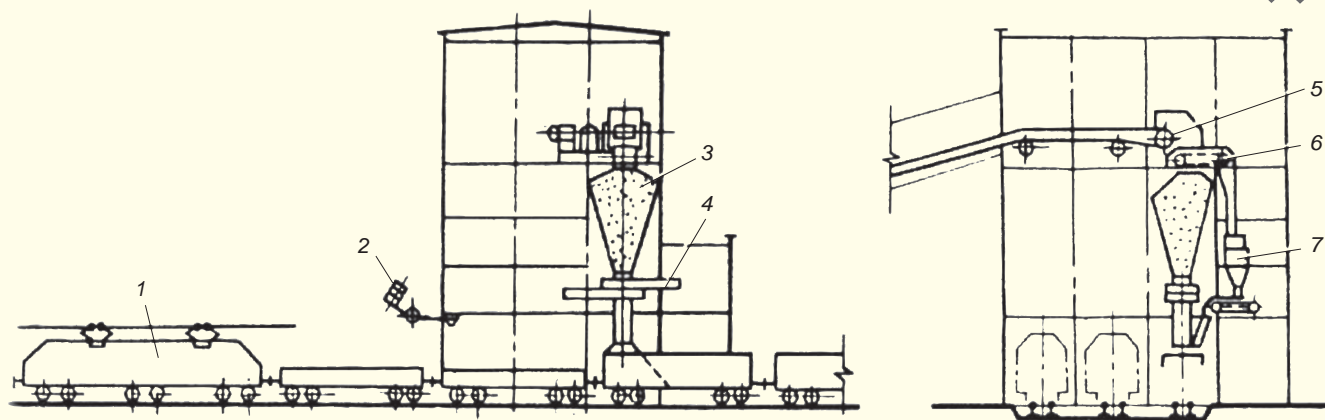


Рис. 3. Принципиальная схема комплекса П-4М: 1 – электротягач; 2 – каток для уплотнения угля; 3 – бункер; 4 – затворы бункера; 5 – подающий ленточный конвейер; 6 – привод конвейера; 7 – проборазделочная машина.

и последующим взвешиванием на тензометрических железнодорожных весах в движении создан углепогрузочный комплекс П-4М (рис. 3). Область применения – угольные разрезы, шахты, обогатительные фабрики, отгружающие рядовые угли и продукты обогащения с насыпной плотностью менее $0,9 \text{ т/м}^3$.

Для погрузки угля в разнотипные вагоны с дозированием по массе УкрНИИпроект совместно с ПО «Точмаш», Гипроуглеавтоматизацией, УкрНИИуглеобогащением, Днепропетровским заводом металлургического оборудования создали углепогрузочный комплекс П-4В. Область применения – угольные разрезы, шахты и обогатительные фабрики, отгружающие рядовые угли, концентраты и отсеvy насыпной плотностью выше $0,9 \text{ т/м}^3$.

Разработка, изготовление и внедрение углепогрузочных устройств, комплексов и другого оборудования всегда была связана с выполнением большого объема конструкторских и доводочных работ на предприятиях. В качестве примера изложим историю создания углепогрузочного комплекса П-4В (рис. 4, 5).

В связи с переходом угледобывающих предприятий Экибастузского бассейна с селективной на валовую выемку угля специалисты УкрНИИпроекта выполнили исследования по разработке технологических схем усреднения, обеспечивающих требования, предъявляемые к углям для пылевидного сжигания на электростанциях.

Установлено, что для заданных условий наиболее эффективно усреднение на штабельных складах с применением комплексов оборудования в составе усреднительно-погрузочных машин (УПМ), консольных штабелеукладчиков, подающих и отгрузочных конвейеров.

Анализ отечественных и зарубежных материалов по вопросам усреднения показал, что на складах высокой производительности эксплуатируются в основном УПМ роторного и барабанного типов, и эта тенденция устойчиво сохраняется. Выбор того или иного типа усреднительной машины для склада зависит прежде всего от колебаний характеристик рядового угля до усреднения (зольность, содержание серы и др.) и требований потребителя по стабильности этих характеристик после усреднения, а также от количества забоев в разрезе, объемов угля, поставляемого из забоев, возможности формирования слоев усредняемого угля различными способами с необходимой суммарной

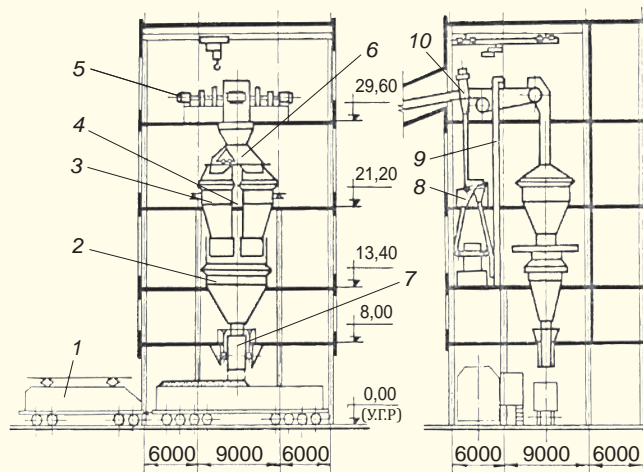


Рис. 4. Принципиальная схема комплекса П-4В: 1 – электротягач; 2 – накопительный бункер; 3 – бункерные тензорезисторные весы; 4 – весовые бункеры; 5 – подающий ленточный конвейер; 6 – привод конвейера; 7 – погрузочное устройство; 8 – проборазделочная машина; 9 – элеватор для возврата проб; 10 – пробоотборник.



Рис. 5. Погрузочно-складской комплекс разреза «Сибиргинский».

средней характеристикой, по которой усредняется уголь.

В результате по показателям эффективности усреднения, простоты рабочего процесса и необходимого объему его автоматизации для эксплуатации на угольных складах Экибастузского месторождения выбрана усреднительная машина барабанного типа. Параметры УПМ определяли проектными размерами складских штабелей и производительностью пункта погрузки угля в железнодорожные вагоны, принимающего усредненный уголь со склада.

В связи с короткими плановыми сроками строительства разреза «Восточный» и неосвоенностью УПМ большой производительности специалисты отечественной машиностроительной промышленности приняли решение об изготовлении усреднительного оборудования за рубежом. В качестве поставщиков были выбраны фирмы «Везерхютте» (Германия) и «Италимпьянти» (Италия), имеющие опыт изготовления разных типов таких машин.

По разработанным УкрНИИпроектм техническим требованиям фирма «Везерхютте» изготовила две барабанные УПМ производительностью 4000 т/ч для оснащения первых двух очередей усреднительно-погрузочных комплексов на разрезе «Восточный» и фирма «Италимпьянти» – две усреднительные машины для третьей и четвертой очередей УПК.

После наработки первым усреднительно-погрузочным комплексом (3 млн т угля) в 1986 г. проведены испытания УПМ на доказательство гарантированных технологических показателей: производительности, равномерности потока отгружаемого угля и коэффициента усреднения угля по зольности. Испытания показали, что барабанная УПМ соответствует технической характеристике. Производитель-

ность при отгрузке десяти контрольных составов железнодорожных вагонов составляла в среднем 4100 т/ч, равномерность потока (мгновенные отклонения производительности от средней) была в пределах 10 %, что характеризует стабильность рабочего процесса УПМ и важно для нормальной работы автоматизированного углепогрузочного пункта П-4В. Коэффициент усреднения был выше расчетного и находился в пределах 13–20. Из опробованных вагонов с усредненным углем 96 % имели отклонение зольности от средней по составу до 1 %. Таким образом, испытания подтвердили правильность выбора барабанных УПМ для усреднительно-погрузочных комплексов на разрезах Экибастузского месторождения.

Применение усреднительно-погрузочных комплексов на разрезе «Восточный» позволило перейти на валовую выемку экибастузских углей, увеличить коэффициент использования и снизить влияние неравномерной подачи вагонов на работу добычного оборудования за счет наличия буферной емкости, стабилизировать качество товарного угля и обеспечить дозированную по массе, удовлетворяющую нормам погрузку угля в железнодорожные вагоны.

В результате выполненных сотрудниками института «УкрНИИпроект» исследований определены два основных пути совершенствования технологических схем усреднения углей при их подготовке к обогащению: применение складов со специализированным усреднительным оборудованием и складов полубункерного типа со щелевыми разгрузочными отверстиями, обеспечивающими высокую степень усреднения угля.

Усреднительно-погрузочные комплексы с барабанной усреднительной машиной и сейчас успешно работают на разрезе «Восточный».