

Совокупность новых технических, технологических и экономических решений при строительстве новых угольных предприятий

А.В. РЕМЕЗОВ

Д-р техн. наук (КузГТУ)

С.Н. СКОПИНЦЕВ

Главный инженер ОАО «Шахта «Костромовская»

В.В. ЕРМАК

Аспирант КузГТУ

А.В. КАДАШНИКОВ

Менеджер ЗАО «Фосрок ТПС»

В.Г. ТЕМНОРУСОВ

Помощник начальника участка ОАО «Шахта им. 7 Ноября»

Отрадно, что основные положения развивающейся экономики России стали адекватными основным законам мировой экономики. В сознании людей, несмотря на многие негативные факторы, закрепляется четкое понятие, что основным и главным критерием существования любого предприятия является его рентабельная работа, но необходимо всем и на всех уровнях четко понимать, что экономика есть результат, т.е. итог деятельности предприятия, его производства в любом виде. Нет производства – нет экономики. Предприятие, производство должно постоянно анализировать свою деятельность с позиции конечных результатов, т.е. в конечном счете экономики. Любые действия как внутри системы предприятия, так и вне предприятия, т.е. ее внутренняя и внешняя политика, должна экономически просчитываться. Перспектива развития предприятия должна быть вариантной, экономически просчитанной и в конечном счете прибыльной.

Во главе любого предприятия должен находиться руководитель – высокий профессионал своего дела, который может принимать технические решения на основании проведенного экономического расчета и анализа их последствий. Этими же качествами должен обладать и весь штат инженерно-технических работников, т.е. вся оперативная команда.

Проводимая реструктуризация угольной промышленности, несмотря на отдельные отрицательные факты, в целом оказала значительное влияние на дальнейшее развитие угольной промышленности. Резко сократилось количество угольных предприятий, в основном это те предприятия, которые по условиям безопасного труда в них просто не могли работать дальше. Не могли эти же предприятия и часть других существовать и по экономическим критериям. В результате

исключения из производства и закрытия убыточных шахт все основные показатели, характеризующие, в общем, угольную отрасль, стали улучшаться.

Существенным недостатком проведенной реструктуризации является то, что соотношение ликвидированных и созданных рабочих мест не в пользу последних. Но экономические условия развития как государства, так и угольной промышленности, и в том числе личная заинтересованность в достойной оплате труда рабочего персонала на предприятиях, требуют дальнейшей реструктуризации как объекта труда, так и трудовых взаимоотношений. Должны разрабатываться новые концепции в проектировании и строительстве угольных предприятий. Угольное предприятие должно состоять не только из подземных горных выработок, обеспечивающих добычу угля, но и из целого комплекса модулей по обогащению и переработке угля, в том числе на новые виды продукции, по использованию попутно добытого газа метана, по утилизации вредных газообразных продуктов, очистке откачиваемой воды и вовлечению ее в возможных объемах в повторный оборот и т.д. Угольные предприятия нового уровня должны строиться по принципу оптимальный минимум затрат должен приносить максимальную прибыль. Но относительно минимальные затраты должны обеспечивать обновление основных фондов, повышение объемов добычи (при условии, если это диктует рынок), повышение производительности труда, расчеты по всем обязательствам с государством, расчеты с трудящимися заработной платой, обеспечивающей повышение их социальных благ.

Наиболее возможным и приемлемым в настоящее время является дальнейшая концентрация горных работ за счет строительства новых шахт по схеме шахта-

пласт, шахта-лава. Кроме того, угольное предприятие в целом для снижения финансовой нагрузки во время строительства должно строиться по схеме шахта-пласт, шахта-лава, плюс открытые горные работы (рис. 1). Это же самое необходимо сделать на большинстве работающих, но способных к дальнейшей мотивации шахтах.

Нами проведен анализ сметной стоимости строительства девяти новых шахт в Кузбассе. Проектная мощность исследуемых шахт изменяется от 0,9 млн т в год до 6 млн т, а сметная стоимость их строительства изменяется от 1 389,6 млн руб. до 7 935 млн руб., коэффициент взаимоотношения сметной стоимости к проектной годовой мощности

$$\frac{C_{\text{смет.ст}}}{ПГМ} = K_{\text{с.с./гтл}} = 0,85-1,54$$
 средний коэффициент $K_{\text{с.с./гтл}} = 1,23$, где $C_{\text{смет.ст}}$ – сметная стоимость строительства новой шахты, руб., $ПГМ$ – производственная годовая мощность по проекту строительства, тыс. т, $K_{\text{с.с./гтл}}$ – коэффициент, характеризующий сметную стоимость (руб.) строительства предприятия в 1 млн т производственной мощности, $K_{\text{с.с./гтл}}$ – то же, но средний, выведенный по результатам анализа сметной стоимости строительства и годовой производственной мощности нескольких шахт

$$K_{\text{с.с./гтл}} = \sum_{i=1}^n K_{\text{с.с./гтл}}$$
 в нашем случае

$$K_{\text{с.с./гтл}} = \sum_{i=1}^2 K_{\text{с.с./гтл}}$$

Таким образом, мы получили, что на строительство шахты при средней проектной мощности в 1 млн т в год угля необходимо затратить 1,23 млрд руб. Для примера, чтобы построить шахту с проектной производственной мощностью 2 млн т в год угля, необходимо затратить 2,46 млрд руб. Дальше, если взять за основу, что шахта будет строиться

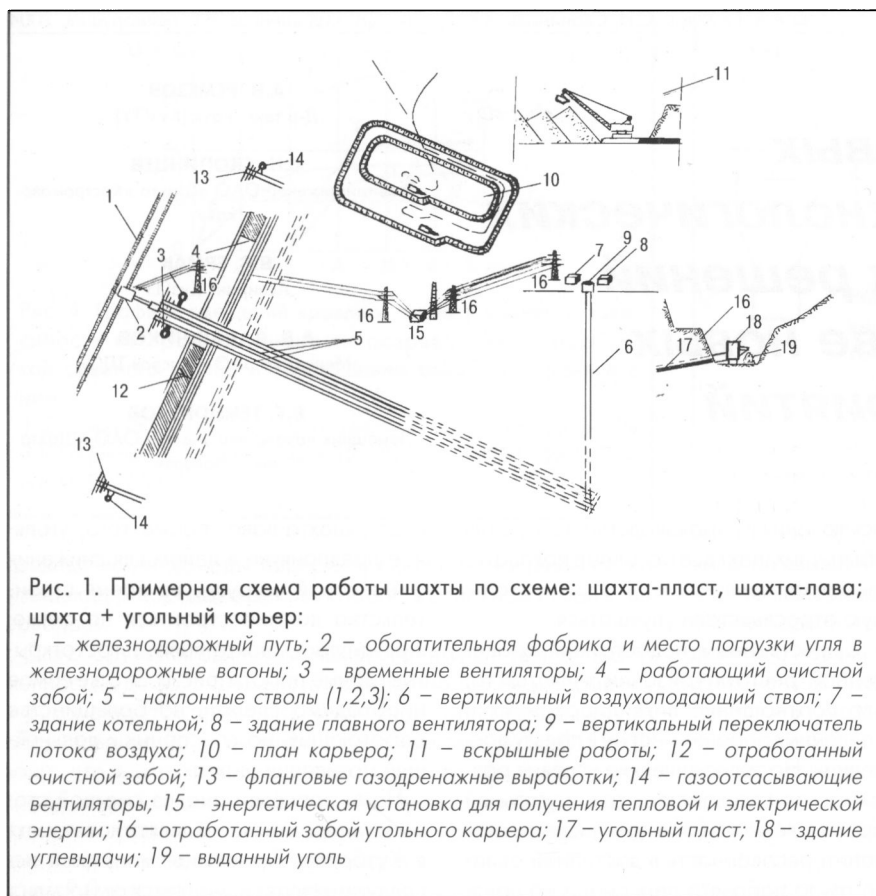


Рис. 1. Примерная схема работы шахты по схеме: шахта-пласт, шахта-лава; шахта + угольный карьер:

1 – железнодорожный путь; 2 – обогатительная фабрика и место погрузки угля в железнодорожные вагоны; 3 – временные вентиляторы; 4 – работающий очистной забой; 5 – наклонные стволы (1,2,3); 6 – вертикальный воздухоподающий ствол; 7 – здание котельной; 8 – здание главного вентилятора; 9 – вертикальный переключатель потока воздуха; 10 – план карьера; 11 – вскрышные работы; 12 – отработанный очистной забой; 13 – фланговые газодренажные выработки; 14 – газоотсасывающие вентиляторы; 15 – энергетическая установка для получения тепловой и электрической энергии; 16 – отработанный забой угольного карьера; 17 – угольный пласт; 18 – здание углевыдачи; 19 – выданный уголь

пять лет, то ежегодно в строительство необходимо вкладывать по 492 млн руб, или ежемесячно по 41 млн руб

Такую финансовую нагрузку может осилить только серьезная структура, а не какое-то сомнительное ООО. Хотя в действительности мы знаем, что попытки взять лицензию на недропользование подобных ООО существуют и некоторые из них добиваются лицензий. Это объясняется тем, что реализация таких полученных лицензий или почти не происходит, или осуществляется очень продолжительно без перспективы когда-либо закончиться.

По причине значительной капиталоемкости, значительного срока окупаемости не вкладываются средства в строительство шахт в России иностранными инвесторами. Второй причиной является обременительное налогообложение. Кредит на строительство брать невыгодно, плата за пользование кредитом очень высокая, несмотря на рекламную привлекательность. Для того чтобы построить новое угольное предприятие в оптимально приемлемый срок, инициатору данного строительства необходимо уже иметь достаточно развитое производство любого вида, работающее стабильно с высоким уровнем рентабельности,

что позволило бы формируемую прибыль направлять на строительство нового угольного предприятия, т.е. хотя бы частично собственными средствами закрывать затраты на строительство. Другую недостающую часть денежных источников – закрывать за счет параллельно развиваемых рентабельных производств. Но в ходе строительства в первую очередь необходимо использовать все возможности по сокращению сроков строительства и реализацию в первую очередь технологий вскрытия, подготовки и отработки запасов, позволяющих уже на первой стадии строительства добывать определенные объемы угля и денежные средства от его реализации вносить снова в строительство нового предприятия.

Для снижения сроков строительства на начальной стадии при проведении наклонных стволов с поверхности через наносы, а их проходка всегда связана с дополнительными затратами и низкими темпами проведения при наличии в них обводненных слоев глин, галечнико-песчаной смеси, т.е. "пльвунов", что зачастую связано со специальными методами проведения: замораживание азотом, забивка шпунтовых свай и т.д. – необходимо применять открытый траншейный спо-

соб подготовки устьев стволов на глубину, необходимую для достижения более устойчивых пород. Проходку устьев наклонных стволов можно осуществить при помощи экскаваторов типа драглайн, т.е. шагающих экскаваторов. По территории Кузбасса верхний слой пород "наносов" колеблется в пределах 3–80 м. При этом по вертикали при заложении наклонных стволов под углом 13–15° необходимо производить вскрытие на глубину до 50–60 и более метров. Это объясняет применение мощных экскаваторов. Во взятых траншеях устанавливается впоследствии железобетонная или другая крепь, параметры которой задаются расчетным путем с учетом того, что впоследствии крепь будет пригружена за счет обратной экскавации и засыпки устьев стволов вынутым ранее грунтом. Дальнейшее проведение наклонных стволов по углям необходимо организовать при помощи высокопроизводительных проходческих комбайнов с достижением высоких темпов проведения.

Для того чтобы в течение пяти лет построить угольное предприятие, необходимо сразу же после незначительной технической паузы на развитие горных работ, т.е. на проведение стволов на длину 200–300 м по пласту, обеспечить частичный возврат уже вложенных в строительство шахты средств и, кроме прочего, еще и обеспечить опережающее зарабатывание и вложение средств на продолжение дальнейшего строительства. Вскрытие такой шахты должно осуществляться по комбинированной схеме: вертикальный ствол закладывается и проводится в нижнюю часть шахтного поля для обеспечения бремсберговой схемы проветривания, наклонные стволы, приоритетно их три, проводятся по пласту угля. Один наклонный ствол служит как грузовой, для оборудования в нем высокопроизводительного ленточного конвейера, обеспечивающего выдачу угля в объеме годовой добычи 2–3 млн т и более, с резервом производительности не менее 1,25–1,5 раза от годового объема. Необходимо за счет применения промежуточных приводов (бустеров) обеспечить установку на наклонном стволе одного ленточного конвейера. В качестве вспомогательного подъема для ремонта горной выработки, самого ленточного конвейера и оперативного перемещения обслуживающего персонала использовать монорельсовую подземную дорогу с дизельным приводом.

Второй наклонный ствол используется

после окончания строительства как грузовой для спуска и выдачи оборудования, материалов, людей и также оборудуется монорельсовой подвесной дорогой с дизельным приводом. Третий наклонный ствол используется как вентиляционный и для передвижения людей, в нем также монтируется подвесная монорельсовая дорога с дизельным приводом. На поверхности строится депо по обслуживанию дизелевозов, а также обеспечивается выезд дизелевозов на поверхность, заезд их не только в депо, но и на материальный склад. Материальный склад должен работать круглосуточно, что исключит растаскивание материальных ценностей и запчастей по коперкам, будет обеспечивать централизованный ремонт и учет запчастей. Для сокращения парка дизельных приводов и подвижного состава необходимо за счет проведения специальных выработок и стрелочных переводов перемещение дизельных приводов из одного наклонного ствола в другой. На стадии незавершенного в целом строительства необходимо начать параллельные работы по добыче угля, для реализации его на рынке, для возврата затрат, уже вложенных в строительство, и уменьшения финансовой нагрузки. В этом случае второй и третий наклонные стволы нужно использовать для подачи свежего воздуха в шахту при помощи временных вентиляторов необходимой производительности. С углублением наклонных стволов на глубину 250–300 м необходима организация добычи угля лавами, короткими забоями или с применением нетрадиционных технологий. В ранее опубликованных работах [1,2,3] уже рассматривался вопрос о строительстве модулей подземной добычи угля с использованием нетрадиционной технологии (камерной и камерно-столбовой), вторично задействовав оставшуюся структуру угольных разрезов.

Для получения еще больших дополнительных средств на строительство шахты необходимо использовать дополнительно ко всем прогрессивным решениям еще и отработку части пластов на оптимальной глубине открытым способом. Для этих целей в первую очередь необходимо использовать тот шагающий экскаватор, при помощи которого проходили устья наклонных стволов, в совокупности с другой приобретаемой техникой. Таким образом, строится угольное предприятие с комбинированным способом технологий добычи угля подземным способом и открытым на первоначальном этапе освоения отведенного по лицензии участка.

Дальнейшее привлечение дополнительных средств в строительство шахты, а затем при эксплуатации для снижения затрат и в конечном счете себестоимости добытого угля можно обеспечить также за счет использования попутно добытого газа метана при развитии горных работ строящегося угольного предприятия с использованием его на энергетических установках. Последней можно закрыть не только собственную потребность, но и излишки продавать в энергетическую систему или другим частным предприятиям. Метан можно использовать не только как попутный продукт основной деятельности по добыче угля, но и добывать самостоятельно. В Кузбассе строительство новых угольных предприятий осуществляется не только на новых угленосных площадках, но и внутри уже освоенной территории вблизи существующих шахт, отдельные участки которых уже отработаны и изолированы от работающей структуры горных выработок или целиком уже закрытых и ликвидированных шахт. Подземное пространство как тех, так и других представляет собой значительные по объему коллекторы (емкости, склады) газа метана.

Добычу метана необходимо лицензировать. При получении лицензии на добычу метана из подземного пространства закрытых и ликвидированных шахт или изолированных участков действующих шахт необходимо разработать и представить проект по его добыче и использованию для получения тепловой и электрической энергии с дальнейшей их реализацией на рынке. Полученные средства, исключив из них затраты непосредственно на добычу и использование газа, а также на содержание персонала, направить также дополнительно на строительство шахты или на развитие другого вида бизнеса.

Для дальнейшего снижения затрат на строительство шахты существуют и другие направления. Одним из них является снижение затрат на строительство зданий и сооружений поверхностного комплекса. Их необходимо сократить до минимума и перейти на легкие модульные компоновки, для чего стоит изучить опыт других стран по строительству бытовых и технических помещений в подобных условиях. Например, электрические подстанции строить открытого типа, главные вентиляторы – с вертикальными переключателями потоков воздуха, сократить до минимума протяженности дорогостоящих подводящих каналов, очистные сооружения подземных вод строить непосредственно под землей и т.д.

Угольное предприятие нового уровня, построенное по схеме шахта – пласт, шахта – лава, шахта – угольный карьер, постоянно имеет в работе один производительный очистной забой. Работа очистного забоя является очень интенсивной. Рабочее время работы забоя от всего планируемого рабочего времени должно составлять не менее 85–90%. В связи с этим забой при строительстве должны комплектоваться высокопроизводительным и безаварийным оборудованием. Так как не все отечественное оборудование в настоящее время отвечает этим требованиям, то механизированный комплекс оснащают оборудованием, отвечающим этим требованиям, от разных заводов-производителей. За счет этого повышается его работоспособность, производительность, снижается аварийность и покупная цена. Опыт комплектования механизированных комплексов машинами и механизмами разных производителей есть на многих шахтах Кузбасса. Большое внимание необходимо уделить современному монтажу и запуску в работу забоев, заменяющих отработанные забои. Для монтажно-демонтажных работ необходимо применять новые технологические схемы с использованием монорельсовых подвесных дорог с дизельным приводом, монтажно-демонтажные краны-тягачи “Мюле” и самоходные, автономные платформы также с дизельным приводом. Опыт применения скоростного перемонтажа на шахтах Кузбасса уже имеется. Перемонтаж механизированного комплекса с высоким весом отдельного комплектующего оборудования уже составляет не более двух-трех недель.

В данной статье даны только общие направления реконструкции и изменения конструкторских подходов к проектированию и строительству угольного предприятия. Каждое направление требует конкретной проработки и разработки проектов. Эффективность принятых технических решений при проектировании и строительстве угольного предприятия необходимо оценивать по суммарной эффективности всех технических решений, принятых во всех технологических процессах, и определять через коэффициент эффективности.

$$K_{\text{эфф}} = \sum K_{i, \text{эфф}}$$
 при этом
$$K_{\text{эфф}} \rightarrow \max \text{ при } \sum K_{i, \text{эфф}} \rightarrow \max,$$
 а коэффициент эффективности любого технологического процесса или всего производства в целом предлагаем выразить отношением экономического эффекта, полученного от внедрения новой техники,

средств управления и т.д., к затратам, произведенным предприятием на приобретение техники, технологии, средств управления и т.д., т.е.

$$K_{\text{эф. любого техн. проц-са}} = \frac{\Sigma \text{Э}_{\text{эф.}}}{P_{\text{затраты}}},$$

вероятно, более точно этот коэффициент можно получить, когда эффективность любого современного мероприятия будет суммироваться за пять лет после внедрения мероприятия, тогда

$$K_{\text{эф. любого техн. проц-са}} = \frac{\sum_{i=1}^5 \text{Э}_{\text{эф.}}}{P_{\text{затраты}}}$$

В вопросах добычи и использования метана, наверное, от рассуждений и полемики необходимо перейти как можно скорее к его конкретному использованию, а сделать это можно и необходимо только за счет решения этого вопроса на уровне государства, так как государство является собственником недр и им остается. Считаем, что уже при выдаче лицензии в первую очередь на недропользование, конкретно добычу угля, в лицензии необходимо ставить задачу по обязательному использованию попутно добытого метана. И требовать от претендента на получение лицензии на недропользование включать в бизнес-план и проект на освоение участка недр раздел по использованию попутно добытого метана. Параллельно для разработки технологии использования метана государству необходимо объявить среди научных организаций и проектно-конструкторских институтов Всероссийский конкурс. При этом необходимо рассмотреть и решить вопрос о техническом использовании низкопроцентного содержания метана, в том числе и ниже 1% содержания из воздушной атмосферы, выдаваемой из шахты. Результатом конкурса должны быть конкретные технологии и оборудование по использованию метана. Для использования попутно добытого газа метана или добытого из уже

закрытых шахт необходимо иметь в Кузбассе проектно-конструкторский институт, который бы готовил необходимую проектную документацию. Кроме того, технология использования метана требует целого ряда необходимого оборудования и средств управления, которые должны сертифицироваться и отвечать жестким требованиям. Это оборудование необходимо разработать и производить на предприятиях Кузбасса.

Кроме вышеперечисленных вариантов снижения сроков строительства и получения дополнительных средств, существует ряд возможностей одновременно со строительством угольного предприятия развить другие направления бизнеса, связанные с переработкой отходов углеобогащения (угольных шламов) в реализуемых на рынке новых видов топлива в виде угольных брикетов, или сжигания этих шламов в специальных энергетических установках, с последующим получением тепловой и электрической энергии. Только в земляных отстойниках на шахтах Ленинского рудника находится свыше 3 млн т шламов. Определенный опыт по использованию шламов имеется на шахтах Китая.

Прибыль от реализации как угольных брикетов, так тепловой и электрической энергии может быть также направлена

на дальнейшее финансирование строительства нового угольного предприятия.

В итоге формирование дополнительного финансирования для строительства нового угольного предприятия можно изобразить в виде схемы, представленной на рис. 2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Климов В.Г. Обоснование технологии отработки запасов угля, оставленных в целиках на шахтах филиала "Ленинскуголь" УК "Кузбассуголь" / В.Г. Климов, Н.Д. Гараев, Л.М. Коновалов, А.В. Ремезов // НТЦ "Кузбассуглетехнология" – Кемерово, 2001. С. 45–50.
- 2 Ремезов А.В. Определение параметров камерно-столбовой системы при отработке целика угля неправильной формы в пределах горного отвода шахты им. 7 Ноября / А.В. Ремезов, А.М. Коновалов, З.М. Гараев, В.Г. Климов // НТЦ "Кузбассуглетехнология" – Кемерово, 2002. С. 11–23.
- 3 Ремезов А.В. Развитие коммерческих частных структур по добыче угля на базе закрываемых шахт / А.В. Ремезов, Ю.П. Коломаров, З.М. Гараев, А.В. Кадошников // НТЦ "Кузбассуглетехнология" – Кемерово, 2002. С. 92–97.

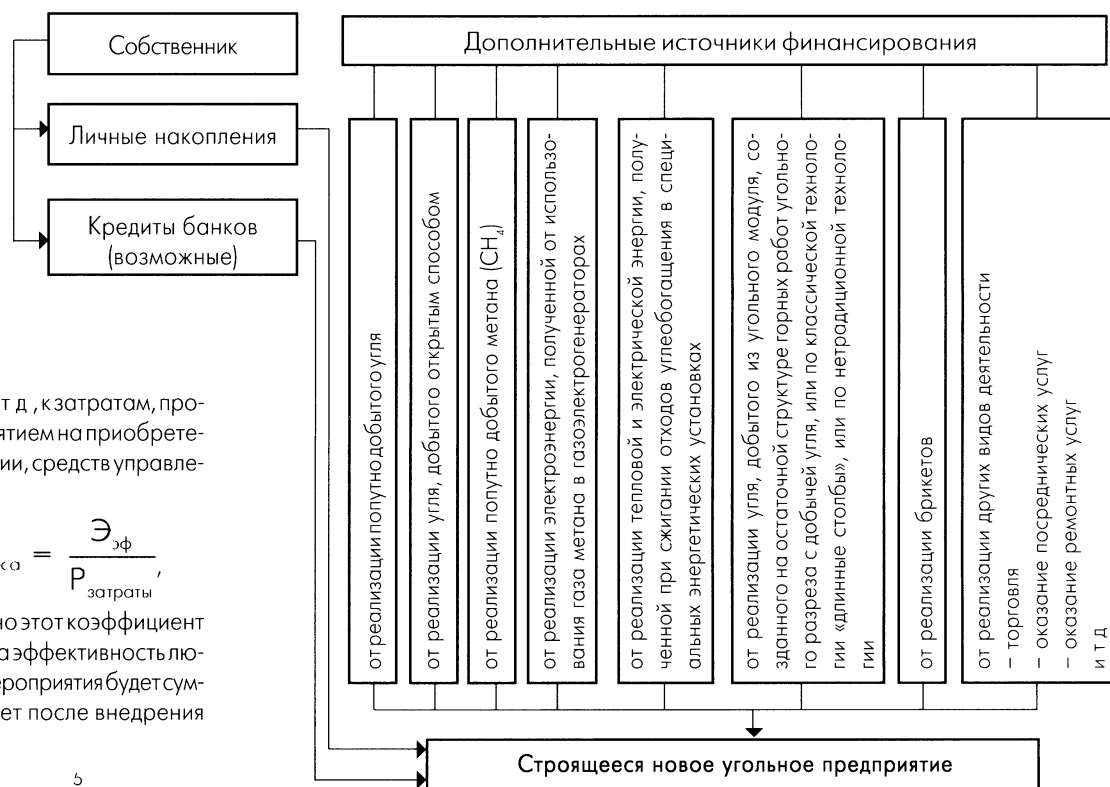


Рис. 2. Направление денежных потоков и их источники