ВВЕДЕНИЕ

 Научно-технический прогресс - это непрерывный процесс открытия новых знаний и применения их в общественном производстве,позволяющий по-новому соединять и комбинировать имеющиеся ресурсы в интересах увеличения выпуска высококачественных конечных продуктов при наименьших зантратах.

 В широком смысле на любом уровне - от фирмы до национвльной экономики - под науно-техническим прогрессом подразумевается создание и внедрение новой техники,технологии,материалов,испозование новых видов энергии,а также появление ранее неизвестных методов организации и управления производством.

 Внедрение новой техники и технологии - это весьма сложный и противоречивый процесс.Принято считать,что совершенствование технических средств снижает трудозатраты,долю труда в стоимости единицы продукции.Однако в настоящее время трехнический прогресс "дорожает",так как требует создания и применения все более дорогостоящих станков,линий,роботов,средств компьютерного управления;повышенных расходов на экологическую защиту.Все это отражает на увеличении доли затрат на амотризацию иобслуживание применяемых основных фондов всебестоимости продукции.

 Тем не менее конкурентоспособность фирмы или предприятия,их способность удержаться на рынке товаров и услуг зависит ,в первую очередь,от восприимчивости производителей товаров к новинкам техники и технологии,позволяющим обеспечить выпуск и реализацию высококачественных товаров при наиболее эффективном использовании материальных ресурсов.

 Поэтому при выборе вариантов техники и технологии фирма или предприятие должны четко понимать,для решения каких задач -стратегических или тактических - предназначается приобретаемая и внедряемая техника.

 Роль науки в развитии современного общественного производства настолько возрастает,что ее все чаще считают производительной силой.Это происходит тогда,когда наука обосабливается в самостоятельную сферу деятельности с особым профессиональным составом работников,со своей специфической материально-технической базой и конечной продукцией.

 От научно-технического потенциала страны во многом зависит и научно-производственный потенциал ее национальных фирм и предприятий,их способность обеспечивать высокий уровень и темпы НТП,их "выживаемость"в услолвиях конкурентной борьбы.Научно-технический потенциал страны создается как усилиями национальных научно-технических отрганизаций,так и использованием мировых достижений науки и техники.

 Анализ и оценка этого потенциала позволяет сделать выводы об уровне экономического развития страны и ее отраслей,о степени ее научно-технической самостоятельности,о возможностях ее экономического и научно-технического сотрудничества,т.е.во многом определяют характеристику и выбор страны-партнера в международных экономических отношениях.

 Потенциальным подходом к понятию "новая технология"для конкретного производства является оценка возможности с ее помощью достичь в короткие сроки целей предприятия или фирмы.Поэтому для какого-либо конкретного производства новой может быть технология и не самая прогрессивная,но позволяющая поднять производительность труда и качество выпускаемой продукции на более высокий уровень.

 Строительство - одна из крупнейших отраслей народного хозяйства,в которой занято более 10 млн.человек - рабочих,ИТР,проектировщиков и ученых.Ежегодно вводя в строй десятки тысяч жилых,общественных и промышленных объектов,строительство относится к крупным потребителям материальных ресурсов, и в первую очередь цемента,металла,лесоматериалов,топлива и элекроэнергии.Одной из важнейщиъ задач является экономное их расходование при производстве строительных материалов и конструкций.Анализ нашего строительства,сопоставление его со строительством технически развитых стран дают основание полагать,что в отрасли имеются значительные резервы экономии всех видов ресурсов без сокращения объемов строительства и снижения его качества.

 В последнее десятилетие проблема экономии ресурсов в строительстве особенно обострилась и стала одной из причин долгостроя,незавершенного строительства и его низкого качества.Сегодня для полного удовлетворения потребности в основных строительных материалах пришлось бы построить сотни новых заводов,пойти на огромные капиталовложения в развитие строительной индустрии.Отказаться от строительства новых предприятий невозможно,однако это не единственный путь,чтобы покончить с дефицитом строительных материалов.Необходимо осуществить техническое перевооружение или реконструкцию действующих предприятий - перевести их на ресурсосберегающие технологии,рационально организовать работы на стройплощадках,закладывать в проекты прогрессивные технологии,конструкции,материалы и методы производства работ,навести порядок с транспортированием и хранением материалов.Если все это осуществить,то расход ресурсов,прежде всего цемента,можно существенно сократить и практически ликвидировать их дефицит.

 В наше время бетон и железобетон - основные строительные материалы,без которых почти невозможно возвести ни одно капитальное сооружение.Ежегодно в нашей стране производится более 250 млн.куб.метров сборных и монолитных железобетонных конструкций.Поэтому экономия ресурсов при производстве сборных и возведении монолитных железобетонных конструкций - экономия топлива,энергии,цемента и металла - относится к неотложным задачам сегодняшнего дня,требующим незамедлительного решения.

 РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ

 СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

 Проблема экономии энергоресурсов возникла во второй половине нашего столетия.В последние годы к ее решению начали подходить на научной основе - комплексно и всеобъемлюще.Бездумное расходование природных ресурсов:угля,нефти,газа,вырубка лесов(испозование древисины как сырье для промышленности),постоянно возрастающее потребление энергии - все это население планеты расходует на свои бытовые нужды,а бурно развивающаяся промышленность - на технические.

 Обострению этой проблемы способствовало поднятие цен на нефть и газ международными нефтяными концернами,что позволило им резко увеличить свои прибыли.Рзаразился так называемый энергетический кризис.Сегодня как никогда встает вопрос об экономии энергоресурсов и рациональном их использовании во всех областях человеческой жизни.

 В отечественной промышленности одним из значительных потребителей топлива и энергии является строительство,а среди его отраслей - предприятия сборного железобетона,которых в стране несколько тясяч.Анализ работы этих предприятий показал,что потребление ими энергии может быть существенно уменьшено.Почти в любом производстве имеются реальные резервы экономии энергии.Если выявить эти резервы и более рационально организовать технологические процессы,то потребление энергии можно сократить по крайней мере в 1,5 раза.Это даст народному хозяйству страны огромный экономический эффект.

 Бетон,обладая многими замечательными качествами,в то же время относится к весьма энергоемким материалам.По данным ЦСУ,на производство 1 куб.м.сборного железобетона в среднем расходуется 470 тыс.ккал;на производство отдельных конструкций на полигонах,а также при несовершенных технологических процессах этот расход возрастает до 1 млн.ккал и более.Если учесть,что годовая потребность в энергоресурсах промышленности сборного железобетона составляет примерно 12 млн.т условного топлива,то становится ясно,что даже небольшой процент его экономии высвободит большое количество топлива для других целей народного хозяйства.Потребность в энергоресурсах для производства 1 куб.м сборных железобетонных изделий не учитывает расхода энергии,необходимой для производства составляющих бетона (цемента,заполнителей) и арматуры,отличающихся еще большей энергоемкостью.

 Рассматриваяпроблему рационального расходования энергии при производстве сборного железобетона с позиций народного хозяйства,необходимо учитывать затраты энергии,расходуемой на производжство цемента и арматуры.Это наиболее доростоящие,дефицитные и энергоемкие материалы,и грамотное их использование,исключающее перерасход топлива,приведет к экономии энергоресурсов.

 Экономия цемента - это одна из самых острых проблем современного отечественного строительства.Существуют реальные пути уменьшения потребления цемента строителями.

 Наибольший перерасход цемента наблюдается в бетонах,приготовленных на некачественных заполнителях.Так,использование песчано-гравийных смесей влечет за собой увеличение расхода цемента до 100 кг/куб.м.Это делается только для того,чтобы получить бетонную смесь необходимой пластичности и обеспечить нужную марку бетона по прочности. Долговечность же его (в частности,морозостойкость),как правило,низкая,и бетонные конструкции при переменном замораживании и оттаивании разрушаются довольно быстро.Приготовление же бетона на чистых и фракционных заполнителях требует наименьшего количества цемента и обеспечивает высокое качество конструкций.

 Значительной экономии цемента можно достигнуть путем правильного проектирования состава бетона,не завышая его марку,для того,чтобы бетон как можно скорее достиг требуемой прочности.Можно также существенно сократить расход цемента благодаря введению в бетонную смесь высокоэффективных пластифицирующих добавок (суперпластификаторов).Промышленность начала их выпускать специально для изготовления бетонов.К таким добавкам относится С-3,разработанная в НИИЖБе совместно с другими организациями.Благодаря разжижающему действию добавки С-3 становится возможным уменьшить расход цемента на 20% без ухудшения основных физико-механических характеристик бетона.Если учесть,что при введении добавки сокращение расхода цемента на каждый кубометр сборных ихделий в среднем составит 50-60 кг,то благодаря этому расход топлива значительно уменьшится.

 На заводах и полигонах имеют место заметные потери цемента при погрузке и разгрузке.Возникают отходы бетонной смеси из-за неточного ее дозирования при формовании изделий,а также отходы бетона при изготовлении бракаванных изделий,которые вывозят на свалку.Таким образом,повышение культуры производства сборных железобетонных изделий может внести существенный вклад в дело экономии цемента,а следовательно,и энергоресурсов.

 Анализ затрат энергоресурсов на производство сборных железобетонных изделий,выполненных на основе обследования множества заводов,показал,что колебания по затратм энергии велики.При среднем по стране расходе энергии 470 тыс.ккал/куб.м железобетона имеется много предприятий,где этот показатель не выходит за пределеы 300 тыс.ккал.

 Согласно расчетам на нагрев 1 куб.м бетона в стальной форме до 80 градусов (температура изотермического выдерживания)требуется примерно 60 тыс.ккал.Поскольку наргрев происходит постепенно - со скоростью не более 20 градусов в час,то этот процесс неминуемо сопровождается значительным выделением тепла в окружающую среду.При исправном оборудовании,необходимом для термообработки изделий,эти потери жостигают 150 тыс.ккал,что в 2-2,5раза больше полезно затраченного тепла.При неисправном или небрежно эксплуатируемом оборудовании,а также при неорпавданно завышенной длительности термообработки к потерям обязательным(планируемым)доюавляются потери непроизводительные.Они колеблются в весьма широких пределпх и на некоторых заводах достигают почти 200тыс.ккал на куб.м бетона.Таким образом,суммарные теплопотери в несколько раз превышают количество тепла,затраченного на нагрев бетона с формой.

 Сократить теплопотери при термообработке изделий можно не допуская неисправностит в работке оборудования.

 Пропарочные ямные камеры очень часто работают с неисправными крышками - не действуют или плохо действуют водяные затворы,в результате чего наблюдается перекос крышек,это приводит к большим потерям пара.В цехе для работающих создаются неблагоприятные гигиенические условия,высокая влажность способствует быстрому корродированию металлических конструкций,оборудования.Избежать больших потерь тепла можно путем своевременного ремонта и профилактического осмотра камер.

 Исследования,проведенные сотрудниками НИИЖелезобетона показали,что суммарные потери тепла в ямных камерах в процессе обработки изделий доходят до 70% от общего расхода тепла на термообработку изделий.Причина такого положения - устройство стенок и днища камер из тяжелого бетона,отличающегося высокой теплопроводимостью.Положение это можно исправить только совершенствованием конструктивного решения камер.Такие решения разработаны ВНИИЖелезобетона.

 Одно из таких решений заключается в замене тяжелого бетона керамзитобетоном.В этом случае можно снизить теплопотери примерно на 50%.Если ограждения ямных камер делать из такого бетона,но с внутренними пароизоляцией и теплоизоляцией,то теплопотери можно снизить в 3 раза.Аналогичного эффекта можно добиться при устройстве стен камер из тяжелого бетона с несколькими воздушными прослойками.

 Серьезного внимания заслуживает стендовая технология изготовления сборных железобетонных плоских плит.По этой технологии в виде пакета изготовляется сразу несколько изделий,разделенных тонкими прокладками из стального листа или пластика с вмонтированными в него электронагревателями.Расположенные между изделиями электронагреватели практически все тепло отдают в обе стороны,т.е. изделиям,так что теплопотери в окружающую среду происходят только через торцы,поверхность которых невелика.

 Применение пакетного метода изготовления и термообработки плоских железобетонных изделий оказало большое влияние на организацию всего технологического процесса производства сборного железобетона.Вместо обычных форм начали использовать формы с силовыми бортами и плоским дном,которые значительно менее металлоемки.Изменились и многие технологические опрации.Все это способствовало увеличению продукции на тех же производственных площадях в 1,5-2 раза,уменьшению металлоемкости оборудования на 30-35%,повышению производительности труда на 10-15%.Но главное -появилась возможность резко снизить энергопотребление натепловую обработку изделий.Есть все основания полагать,что пакетный способ термообработки сборных железобетонных изделий подстоинству будет оценен производственниками и получит широкое применение на заводах ЖБИ.

 В нстоящее время разработан целый ряд методов электротермообработки бетона при изготовлении сборных железобетонных изделий на заводах.Одним из наиболее экономичных (с точки зрения затрат энергии) способов электротермообработки бетона является спсособ электропрогрева или электродного прогрева,т.е. включение бетона в электрическую цепь как бы в качестве проводника.При этом электрическая энергия превращается в тепловую непосредственно в самом бетоне,что сводит к минимуму всякого рода потери.В зависимости от мощности электрического тока можно нагреть бетон до температуры 100 градусов,причем за любой промежуток времени - от нескольких минут до нескольких часов.Таким образом,появились широкие возможности выбирать оптимальные режимытермообработки изделий и благодаря этому обеспечить высокую производительность технологических линий.

 В последние годы за рубежом широко рекламируется метод предварительного разогрева бетонных смесей непосредственно в смесителях с помощью пара: в смеситель загружаются заполнители и цемент и в процессе их перемешивания подается пар.Нагревая бетонную смесь,пар охлаждается и конденсируется.Количество поадаемого пара рассчитывается таким образом,чтобы после его полной конденсации водоцементное соотношение бетона соответствовало проектному.В смесителе бетонная смесь нагревается до температуры неболее 60 градусов,после ченго подается к месту формования изделий.

 ТЕХНОЛОГИИ ЭКОНОМИИ ЦЕМЕНТА

 Цемент - один из наиболее широко применяемых,важных и дефицитных строительных материалов,и хотя в нашей стране ежегодно выпускается достаточное количество цемента,его нехватка постоянно ощущается.Причина не только в том,что масщтабы строительства огромны - в большей степени дефицит цемента зависит от его излишнего расхода при приготовление бетонов и растворов,от сверхнормативных его потерь при транспортировке и хранении.

 Одна из главных причин перерасхода цемента - необеспеченность высококачественными запонителями и поетря им активности при неудовлетворительном хранении.Высокоактивные цементы при хранении в открытом виде (не в герметичной таре) быстро вступают в реакцию с содержащейся в воздухе влагой,в результате чегоих марка снижаетмя.

 Неудовлетворенно обстоит дело и с транспортированием цемента.Перевозка цемента в крытых вагонах,навалом приводит при его разгрузке и перегрузке к значительным потерям.К тому времени,когда цемент дойдет до смесителя,потери его превышают нормативные (равные 1%)в несколько раз.

 Специалисты считают,что можно сократить расход цемента (и при этом повысить качество и долговечность конструкций),если приготовлять бетон из чистых фракционированных заполнителей.Организация производства таких заполнителей потребует значительных капиталовложений,но для народного хозяйства это значительно выгоднее по сравнению с затратами на ремонты и замену железобетонных конструкций,часто выходящих из строя значительно раньше сроков,на которые рассчитана их эксплуатация.В зарубежной строительно практике ни одна фирма не производит бетон на заполнителях одной фракции 5-20 мм.Например,в Финляндии он готовится на четырех фракциях чистого крупного заполнителя и двух фракциях -мелкого.При этом однородность выпускаемого бетона настолько высока,что его прочность определяется по испытанию одного образца:фирма,производящая бетон,гарантирует его марочную прочность.

 Мощным средством экономии цемента являются химические добавки,и в первую очередь пластификаторы.До недавнего времени в нашей стране в качестве пластифицирующих добавок применялись разного рода отходя промышленности.Как правило,эффект от действия таких добавок был невысок,их химический состав часто не стабилен.Отечественная промышленность специально для бетонов начала выпускать эффективную пластифицирующую добавку - суперпластификатор С-3,котороая по своему действю не уступает лучшим зарубежным образцам аналогичного класса,а по стоимости в 5-6 раз дешевле.При введении в бетон этой добавки можно сэкономить до 20% цемента (при неизменной пластичности бетонной смеси).Не снижая расход цемента и не увеличивая пластичности бетонной смеси,но снизив ее водоцементное соотношение,можно повысить прочность бетона на 20-25%.

 Эффективность цемента можно повысить (а следовательно,снизить его расход),увеличив тонкость его помола.На предприятиях сборного железобетона,для того,чтобы бетон как можно скорее достиг распалубочной прочности,часто идут на завышение марки бетона путем увеличения расхода цемента.Можно избежать этого,если использовать вяжущее более тонкого помола:на таком вяжущем твердение бетона в раннем возрасте производит быстрее.Можно сэкономить цемент и другим путем:ввести в цемент песок,известняк или какой-либо другой напонитель и с ним осуществить домол цемента.Однако,как показывают исследования,при этом марка вяжущего снижается,хотя и не совсем в прямой пропорции от количества введенного запонителя.Для получения бетона марок до 200 и даже выше такое вяжущее вполне приемлемо.В зависимости от количества введенного запонителя (30-50%)можно сэкономить до 50% цемента. Эффект может еще большим,если применить суперпластификаторы.

 Определенные резервы уменьшения расхода цемента имеются в раздельной технологии приготовления бетонной смеси.Хотя этот метод давно известен,однако до сих пор не нашел применения в технологии бетона.Для получения желаемого эффекта прежде всего необходимы высокоскоростные смесители емкостью,соответствующей количеству раствора,необходимого на один замес бетонной смеси в обычном смесителе.

 В Японии раздельный метод приготовления бетона применяется с успехом.Компактный турбулетный смеситель,необходимый для такого метода,смонтирован там непосредственно на основном бетоносмесителе,и их производительность полностью увязана между собой.

 Отмечается,что один из больных вопросов проблемы экономии цемента - его потери при транспортированиии хранении,значительно превышающие нормативные.Нельзя допускать доставку цемента в вагонах навалом,разгружать его вручную,хранить навалом под навесами и в сараях,транспортировать с большим количеством перегрузок с одного вида транспорта на другой.Особенно велики потери цемента при доставке в районы,где нет железных дорог и его приходится перегружать с железнодорожного транспорта на речной,а затем на автотранспорт.Этого можно избежать,если в такие районы доставлять не цемент,а цементный клинкер,качество которого не теряется при транспортировании и хранении.На месте его можно поиолоть и всегда иметь свежий цемент высокой активности.

 Имеются и другие пути экономии цемента - применение высококачественных форм для контрольных образцов,учет последующего нарастания прочности бетона,рациональные подборы составов бетонов и растворов,применение автоматических устройств по дозированию составляющих и т.д.Если все это внедрить в производство и правильно использовать,проблема дефицита цемента была бы снята,так как это дало бы дополнительно не менее 30% цемента от производимого его объема.

 ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

 В зарубежном проимышленном и гражданском строительстве бетон и железобетонные конструкции прочно занимают ведущее положение по сравнению с другими материалами и конструкциями.Главное,на что направлены внимание и усилия фирм, - обеспечить высокое качество изготовляемых и возводимых конструкций.Только с учетом этих требований они разрабатывают технологические решения,требующие наименьших затрат труда,энергии и материалов.За рубежом экономия ресурсов ни в коем случае не должна нанести ущерб качеству и долговечности конструкций.Особое внимание уделяется качеству цемента и заполнителей.

 В США для приготовления бетонов и растворов довольно широко применяются расширяющиеся цементы,позволяющие получать изделия высокого качества,надежные и водонепроницаемые.Любопытно,что в основу разработки такого цемента легли исследования нашего ученого,профессора В.В. Михайлова,который предложил такие вяжущие еще в довоенное время (в отечественной практике олни так и не нашли применения вплоть до 60-х годов,когда стало известно о их производстве в США).Некоторые из таких цементо носят название "М"в честь первой буквы фамилии В.В.Михайлова.

 Ккак правило,фирма,выпускающая цемент,гарантирует его высокое качество и стабильность состава.Так,во Франции на мешках с цементом указываются не только его цена,но и состав,и все необходимые свойства.Во избежании путаницы и случайностей на производстве на мешках с цементом ставится цветной штамп,удостоверяющий их содержимое (портландцемент,рапид-цемент и др.).Каждый вид цемента маркируется своим цветом (красным,синим,зеленым и др.).Это полностью исключает ошибки,которые могут привести к браку конструкций.

 Особое внимание за рубежом уделяется химическим добавкам.В наибольшем объеме производятся добавки-суперпластификаторы(мельмент и др.).По своему действию они близки к нашему суперпластификатору С-3,однако стоимость их в несколько раз выше.Однако,для получения бетонной смеси требуемой подвижности,помимо суперпластификатора,нужны еше фракционированные заполнители,хорошая система дозирования компонентов и строго выдерживаемый состав смеси.

 На заводских бетоносмесительных узлах в Финляндии,Франции и Германии,а также в других странах,действуют компьютерные системы.Оператор,находясь в специально оборудованном помещении,полностью изолированном от бетоносмесительного отделения,имеет набор перфокарт,рассчитанных не менее чем на 50 разновидностей бетонных смесей.Ккак только подошел очередной автобетоновоз,водитель по телефону сообщает оператору свои данные:какая смесь и в каком количестве ему нужна,название фирмы-потребителя и т.п.Оператор вводит в копьютер необходимые данные,после чего автоматически включаются дозаторы и смесители.Автобетоновоз без всякого промедления ставится под загрузку. После выдачи бетонной смеси оператор по передаточной трубе спускает водителю свернутый в трубочку счет,в котором компьютер отпечатал состав смеси,марку бетона,его количество и стоимость.Обычно вся операция занимает не более пяти минут.

 За рубежом экономному расходованию ресурсов подчинена вся организация строительства,начиная с обеспечения строек бетоном и раствором и методы энергосберегающих технологий,применяемых в зарубежной практике,весьма рациональны и с точки зрения затрат материальных ресурсов,и обеспечения высокого качества конструкций и изделий.