

Пути индустриализации строительства

В проблеме перспективного плана (мы умышленно не называем его ходячим термином «пятилетки», так как рассчитываем, что он превратится в «четырёхлетку»), так называемое, «чистое строительство», т.-е. возведение неподвижных сооружений и зданий, занимает огромное место как по абсолютному размеру вложений, так и по удельному весу. Достаточно сказать, что по принятому правительством плану за все время выполнения последнего, общий объём вложений в чистое строительство определяется в 45 млрд. руб. (в ценах 1926/27 г.), что соответствует 60% всех капитальных вложений за тот же срок. И все же, несмотря на эту огромность размаха строительного дела, отнюдь нельзя считать, что вложения в последнее соответствуют действительной потребности в нем; такие крупные отрасли строительства, как жилищное, коммунальное, лечебно-санитарное и дорожное, еще далеко отстают по темпу роста от промышленности железнодорожного транспорта, сельского хозяйства, торговли и просвещения. Отстают просто потому, что необходимо сосредоточить в первую очередь внимание и средства на наиболее ударных моментах, во избежание недопустимого распыления.

Но отсюда вытекает тот неоспоримый вывод, что по выполнении программы перспективного плана строительство будет развиваться с еще большей интенсивностью, с одной стороны, продолжая в наиболее передовых отраслях хозяйства принятый темп, а с другой—усиленно наверстывая упущенные в отсталых отраслях вложения, которые должны будут пойти с еще невиданной быстротой.

Таким образом, если темпы «пятилетки» вообще являются лишь началом гораздо более быстрого развития социалистического государства в последующий период, то в гораздо большей степени это должно быть отнесено к строительству. Поэтому, для него предстоящие годы имеют исключительно важное значение, не только в отношении выполнения плана ими охватываемого, но и как подготовка к несравненно более обширным задачам.

Для выполнения в срок этих задач, начиная с сегодняшнего дня, необходимо непрерывное и быстрое возрастание темпа строительства при одновременной максимальной эффективности делаемых в последнее вложений.

Чтобы эти установки были действительно претворены в жизнь, а не остались лишь благими начинаниями, обязательным условием является полный переворот внутри самого строительства, переворот, заключающийся в индустриализации строительного дела.

На этот путь мы уже встали, и главнейшие современные постройки более или менее далеко ушли от той кустарщины, которая еще так недавно была характерной для всякого строительного производства. Но это—только первые шаги, так как в среднем мы еще страшно отстали от границы в области индустриализации строительства, а именно здесь мы должны в самый короткий срок догнать и перегнать. Что это возможно сделать—показывает пример Днепростроя; но ведь последний представляет собой лишь небольшой участок огромного строительного фронта и необходимость проводить индустриализацию всей линии последнего и составляет основную трудность как в смысле размеров потребных вложений, так и в смысле обеспечения надлежащими кадрами.

Понятие «индустриализация» в его чистом виде, т. е. непрерывное массовое машинное производство в закрытом помещении, далеко не всегда приложимо к различным отраслям народного хозяйства, в силу свойственных им особенностей. К числу таких отраслей относятся и строительство, в котором осуществлению полной индустриализации мешают весьма многие факторы. К числу последних относятся: неизбежная краткосрочность выполнения отдельных построек, разбросанность их, необходимость составления сооружений из отдельных, иногда очень мелких, элементов, крайнее разнообразие сооружений по целевым объектам и в пределах последних—по размерам, необходимая индивидуализация в зависимости от топографических, геологических и климатических условий, наконец, влияние холода на производство работ.

Но если перечисленные факторы мешают провести идею строительной индустриализации в ее чистом виде, то возможное приближение к ней вполне осуществимо и его-то мы и будем в дальнейшем называть «индустриализацией строительного дела».

Прежде чем говорить о том, по каким линиям оно должно идти и в какой мере, какими путями устраняются вышеуказанные препятствия, следует подчеркнуть, что основным исходным пунктом для проведения в жизнь индустриализации строительства является, помимо надлежащей организации, правильный выбор конструкций и требования, предъявляемые к ним; возможность применения стандартных частей или даже целых сооружений; методы производства работ; возможность механизации их; возможность эффективного производства работ в холодное время; количество и характер потребной рабочей силы и техперсонала.

Отсюда ясно, какое огромное значение для строительного дела имеет проектирование и какие высокие требования должны предъявляться к нему, требования не только, так называемой, технической целесообразности, но удовлетворяющие гораздо более широкому кругу. А в орбиту последнего должны войти такие факторы, которые никак не позволяют успокоиться на некотором общем шаблоне, но требуют индивидуального учета многих особенностей, свойственных строительному делу. Не будем утомлять читателя перечислением их всех и ограничимся указанием двух, наиболее характерных. Первая из них заключается в том, что огромное разнообразие материалов, могущих применяться в строительном деле, иногда делает наиболее эффективным выбор материала менее совершенного, но зато находящегося на месте работ или вблизи его, в соответствии с чем меняется и конструкция. Вторая особенность касается эволюционности строительства, т. е. возможности постепенного расширения и улучшения

первоначально построенных сооружений или последующей полной замены их более совершенными, при чем в последнем случае предполагается выбор наиболее простой и дешевой, хотя бы недолговечной конструкции для первоначально устраиваемого сооружения.

Индустриализация производства на сооружениях различной конструкции из различных материалов должна идти по следующим линиям:

- а) массовость производства;
- б) тесно связанная с ней стандартизация;
- в) непрерывность производства в течение круглого года;
- г) сокращение числа строительных процессов, выполняемых на открытом воздухе;
- д) механизация строительных процессов и внутростроительного транспорта;
- е) обеспечение наиболее подходящими материалами;
- ж) подготовка соответствующих кадров;
- з) устранение перерывов между работой на отдельных постройках.

Массовость производства настолько тесно связана со стандартизацией, что их удобнее всего рассматривать вместе. Здесь можно установить следующие основные категории:

- а) стандартное изготовление оборудования—строительных механизмов, ручного инструмента и разных приборов вроде переносных печей и т. д.; распространяться о значении этой меры не приходится;
- б) массовое заводское изготовление материала по определенным стандартам, установленным не только в отношении размеров, но и качества; здесь уже мы входим в область промышленности строительных материалов, одинаковой со всякой заводской промышленностью; как и всюду, в последней размеры производства отдельных заводов ограничиваются наличием сырьевых ресурсов и допустимым радиусом перевозок, который в данном случае в виду громоздкости многих материалов имеет особое значение. Сюда должен быть добавлен и переход на массовое производство добычи таких первичных материалов, как песок, гравий и камень, вместе с обработкой их (промывка, раздробление камня в щебень, отеска облицовочного камня и т. п.). В Соед. Штатах объектом массового заводского производства стал и бетон, который доставляется потребителям не только внутри больших городов, но и вне их, на расстоянии до 40 км, помощью специально приспособленных грузовиков; разумеется, это возможно лишь там, где потребление бетона очень велико;

- в) массовое заводское изготовление стандартных частей, весьма распространенное за границей, теперь прививается и у нас; эти части сравнительно редко применяются для инженерных сооружений, тогда как для зданий любой конструкции заводское изготовление стандартных частей дверей, окон, лестниц, вентиляции, отопления, канализации, внутренней отделки комнат и т. д., имеет прямой смысл и может получить огромное развитие. Еще большее значение стандартизация и массовое изготовление имеют в зданиях каркасной металлической конструкции, т. е. имеющих все стены и перекрытия этажей сделанными из стального остова, воспринимающего все усилия, проявляющиеся в здании от нагрузки, ветра и т. д. и заполненного различным материалом (рис. 1 и 2); разумеется, стропила кровли также делаются стальными. Эти конструкции уже давно применялись в Соед. Штатах для постройки небоскребов, но теперь к ней прибегают для возведения и более низких домов; характерно, что в Германии

она получила права гражданства даже для трехэтажных зданий. Составные части каркаса, естественно, вполне поддаются стандартизации. В этом отношении железобетонный каркас, широко распространенный в Соед. Штатах и в западно-европейских странах для зданий средней величины, а теперь приживающийся у нас, уступает металлическому. Зато здания с деревянным каркасом еще более поддаются стандартизации, так как последняя захватывает и заполнение стен, в результате чего стало возможным заводское изготовление целых деревянных стандартных домиков, могущих в разобранном виде пересылаться на самые дальние расстояния. Характерно, что деревянные каркасные конструкции широко применяются в Соед. Штатах и для устройства промышленных зданий (напр., текстильные фабрики), складов и т. п.;

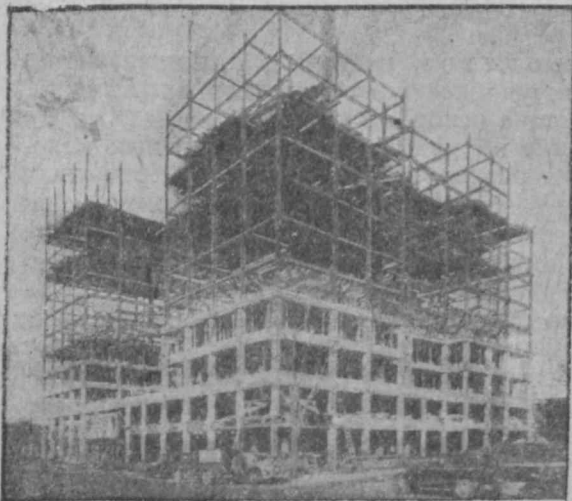


Рис. 1.



Рис. 2.

г) массовое изготовление материалов и стандартных частей в пределах самого учреждения или предприятия, производящего строительство, может иметь место, разумеется, лишь там, где размеры последнего это оправдывают; подобное производство не должно быть сложным и выгодность его обуславливается преимущественно возможностью использовать местное сырье при дальности и дороговизне транспорта; помимо того, специфичность некоторых материалов, требуемых именно для данного строительства, может дать импульс к организации подобного «внутристроительного» массового производства.

Непрерывность производства работ в пределах данной постройки является одним из существеннейших моментов индустриализации строительства, так как она не только ускоряет темп последнего, но и позволяет равномерно распределить в течение года ту массу строительных рабочих, которая при современной сезонности остается без занятий по специальности в течение около полугода. Доказывать не то, что неудобство, а прямой вред сезонности здесь излишне; достаточно подчеркнуть, что она является одним

из самых существенных дефектов прошлого и современного строительного производства¹.

Принято думать, что самая природа строительства противится непрерывной работе в нем; в известных пределах это правильно, но человеческие воля и ум для того и существуют, чтобы в наибольшей степени подобные препятствия преодолевать. В данном случае целый ряд работ может производиться в течение круглого года, не говоря уже о работах по внутренней отделке зданий; сюда относятся работы плотничные, свайные, фашинные, металлические и взрывные. Конечно, влияние холода и ветра неблагоприятно отзывается на условиях труда рабочих, понижая его производительность, но это—неизбежное зло всякой зимней работы на открытом воздухе, которое можно устранить только перенесением возможно большего числа строительных процессов в закрытое помещение и возможно широким применением механизации для тех работ, которые этому перенесению не поддаются.

Иначе обстоит дело с каменной кладкой, составляющей один из важнейших элементов зданий и сооружений; в ней преждевременное замерзание раствора влечет за собой самые пагубные последствия и это заставило строителей еще давно, в случае острой необходимости возведения каменных сооружений зимой, прибегать к устройству «тепляков», т. е. отапливаемых деревянных чехлов над возводимым зданием или сооружением. Разумеется, устройство тепляка, его отопление и содержание ложатся лишним накладным расходом на стоимость кладки, почему к нему прибегали лишь в исключительных случаях; этот расход тем больше, чем выше сооружение и чем больше площадь тепляка, но для сооружений невысоких, значительная часть которых находится в земле (напр., фундаменты стен, подпорные стенки), расходы на тепляки невелики, особенно если возможно производить работу участками, перенося тепляк с одного участка на другой, и в значительной степени компенсируются теми выгодами от непрерывной работы, о которых сказано ниже. За границей, особенно в Сев. Америке, где сейчас определенно проявляется тенденция к производству каменных работ в течение круглого года, пришлось искать более дешевых способов. Для массивных инженерных сооружений (плотины, опоры мостов и т. д.) в Соед. Штатах и Канаде было использовано ценное свойство бетона, давным давно, вследствие возможности широкой механизации, вытеснившего там бутовую кладку, свойство, заключающееся в том, что после укладки в бетоне развивается весьма высокая температура, держащаяся в нем довольно долгое время. Это позволило не строить тепляков, а ограничиться предварительным нагреванием материалов (песок, щебень или гравий, вода) и прикрытием на ночь уже уложенного бетона; иногда это прикрытие делается просто из соломы или навоза, но чаще для него применяются брезенты, натянутые на козлах и образующие, таким образом, нечто вроде легкого тепляка, внутри которого поставлены переносные печи.

Подобный способ не применим для бетона, имеющего малую толщину, в частности—для железобетона, и, конечно, для тонких слоев раствора в кирпичной или бутовой кладке. Поэтому для постройки зданий американцы прибегли к помощи передвижных парусиновых или брезентовых тепляков, которые закрывают лишь тот этаж, в котором производится работа, и еще—один нижележащий. В этом теп-

¹ Конечно, так называемое, «продление строительного сезона», когда рабочий по специальности сидит без дела не 6, а 4—5 месяцев в году, существенных сдвигов в данном направлении не вызывает и не в нем надо искать выхода.

ляке возводится железобетонный каркас, столь употребительный в Америке, и железобетонные междуэтажные перекрытия, равно как и заполнение стен. При металлическом каркасе устройство тепляка чрезвычайно облегчается и его роль становится гораздо менее ответственной.

Очень суровые зимы, разумеется, усложняют и удорожают только что описанные американские методы работы. Для больших бетонных масс наиболее выгодным решением может оказаться применение, так называемых, быстросхватывающихся цементов, твердение которых идет гораздо быстрее, чем у нормального цемента, и которые развивают более высокую температуру при этом процессе. Особенно выдаются в указанном отношении глиноземистые (бокситовые) цементы, но стоимость их пока очень высока. Для возведения зданий наиболее выгодной является система с металлическим каркасом, к которому легко прилаживаются элементы даже деревянного тепляка; при возведении железобетонного каркаса применение для него быстросхватывающихся цементов может сыграть существенную роль в смысле допущения легких конструкций тепляков даже при суровых зимах.

Несомненно, что зимнее производство каменных работ, включая сюда бетон и железобетон, при всяких условиях вызывает ряд накладных расходов, иногда довольно значительных. Эти расходы в той или иной степени свойственны всем зимним строительным работам, но известная, а иногда и полная компенсация их также имеет место. Мы уже не говорим об ускорении готовности сооружения и о большей равномерности распределения по временам года потребления материала и рабочей силы, так как эти достижения и являются целью зимних работ. Но, помимо того, производство последних позволяет наилучшим образом использовать технический персонал и не оставляет лежать мертвым капиталом в течение зимы все строительное оборудование; далее, для работ в течение круглого года неизбежно отбираются лучшие кадры строительных рабочих, квалификацию которых, вдобавок, постоянная работа может только улучшить; наконец, в виду неизбежной пространственной сжатости зимних работ по сравнению с летними, технический надзор за ними всегда производится гораздо тщательнее, особенно при производстве каменной, бетонной и железобетонной кладки, в виду огромной ответственности, связанной с ее зимним выполнением.

Зимой на всякое промышленное производство (кроме «горячих») падают лишние накладные расходы в виде стоимости отопления и более длительного освещения; поэтому нет ничего удивительного, что то же имеет место и в строительном производстве. Важно лишь, чтобы в последнем сумма накладных расходов не превышала прямых и косвенных сбережений, но во многих случаях последние так велики, что настоятельно требуют ухода от сезонной работы.

В социалистической стране, где возможно и необходимо государственное регулирование строительного производства, следует выделить особо те районы, где зимнее производство каменных и тому подобных работ является обязательным хотя бы для некоторых категорий сооружений, при чем и в ряде других местностей оно может быть применено с успехом при наличии достаточно подходящих условий. Но для проведения в жизнь этой меры в широком масштабе необходимо, с одной стороны, установить наиболее подходящие конструкции и соответственные методы производства работ, а с другой, усилить производство и добычу строительных материалов в зимние месяцы.

Мы несколько дольше остановились на каменных работах, как наиболее трудных и сложных для зимнего производства; что же касается земляных работ, то механическое их выполнение (экскаваторами разных типов) не влечет никаких трудностей по сравнению с летним временем, кроме неизбежно связанных со всякой зимой работой, а в глинистых грунтах—и некоторого понижения производительности экскаваторов. Поэтому, рытье всякого рода выемок может производиться зимой вполне успешно, но зато возведение насыпей, кроме каменных и крупнопесчаных, крайне нежелательно, так как замерзший грунт делает насыпь весьма неустойчивой и притом на целые годы требуя серьезных мер для осушения насыпи.

Таким образом, значительную часть земляных работ следует исключить из числа возможных к зимнему производству; то же приходится сказать буквально о всех видах мостовых, так как укладка их на замерзший грунт недопустима. Конечно, экстренная нужда может потребовать и зимнего возведения насыпи, и зимнего устройства мостовой, но на эти случаи надо смотреть как на весьма нежелательные.

Сокращение числа строительных процессов, производимых на открытом воздухе, естественно, облегчает производство работ в течение круглого года, не говоря уже о меньшей затрате рабочей силы при какой угодно погоде. К осуществлению этой задачи следует идти двумя путями, первым из которых является производство части работ в закрытом помещении; это в значительной мере достигается уже указанным выше массовым производством элементов сооружений, но даже и в таком случае подобные элементы могут нуждаться в дополнительной сборке перед установкой на место, что чаще всего обуславливается условиями транспорта. Например, партия вполне готовых и собранных оконных и дверных рам занимает огромное место, но та же партия будет очень компактно уложена при перевозке, если каждую раму разобрать на отдельные косяки. Это настолько выгодно даже при перевозках на короткие расстояния, что за границей, как общее правило, и ограничиваются изготовлением простейших стандартных частей, представляя сборку их строителю. В данном примере, очевидно, имеет прямой смысл устроить даже при не очень большой постройке закрытую столярную мастерскую по сборке рам и т. п., так что на открытом воздухе будет производиться лишь установка на место. Вполне понятно, что подачу к самому месту работ чрезвычайно важно иметь механизированную.

Помимо того в закрытом помещении могут изготовляться и крупные элементы из бетона и некоторых других материалов, требующих лишь простейшей формовки, поскольку доставка готовых элементов оказывается неудобной или невыгодной.

Другой способ сокращения числа строительных процессов, производимых на открытом воздухе, заключается или в применении бетона и ему подобных материалов, прямо выливаемых в заранее поставленные формы (иногда—с последующим искусственным уплотнением), или в возможном укрупнении отдельных элементов сооружения, чтобы свести всю постройку к крупному монтажу, вместо монтажа массы мелких частей, которым характеризуются прежние методы постройки. Для зданий в этом отношении огромную роль играют каркасные конструкции; в них уже самый каркас состоит или из крупных стальных частей, легко собираемых, или из быстро отливаемого на месте железобетона. А так как все усилия воспринимаются каркасом, то заполнение стен может делаться из очень легких искусственных камней, обладающих слабой сопротивляемостью и потому недопусти-

мых в обыкновенных конструкциях, но зато позволяющих придать им несравненно большие размеры, чем, скажем, обыкновенный кирпич, вес которого может являться критерием веса, допустимого для одного искусственного камня, укладываемого на место вручную. Поэтому-то здесь могут иметь широкое применение пустотелые камни из гончарной глины или из разных сортов бетона, имеющие огромную будущность газобетонные¹ камни и т. д.

Такие большеобъемные элементы стен, помимо ускорения процесса работ и меньшей затраты рабочей силы, требуют и меньшего количества раствора. Поэтому даже при обыкновенной конструкции следует стремиться к их применению, полному или частичному; в этом направлении, повидимому, сделан очень серьезный шаг в Германии



Рис. 3.

введением, так называемого, многодырчатого кирпича, позволяющего увеличить объем отдельных кирпичей в $1\frac{1}{2}$ —2 раза, без значительного ослабления прочности и без осложнений в самом производстве кирпича.

Механизация строительных процессов и внутристроительного транспорта приобретает с каждым годом все большее значение за границей; уже из изложенного выше видно, какое огромное значение она имеет для зимних работ, для подачи на место готовых крупных элементов сооружений и т. д. Можно сказать, что теперь во всяком строительном процессе механизации поддается хоть часть его, а во многих случаях допустима полная механизация (бетонные, земляные, свайные работы). Механизация же

¹ т. е. сделанные из бетона с особыми примесями, вызывающими образование внутри его мелких воздушных пузырьков.



Рис. 4.

транспорта как в отношении подачи материала к месту строительства, так и внутри последнего по горизонтальному и, особенно, вертикальному направлениям, стала обязательным условием всякой рационально поставленной работы.

Вот это универсальное применение машин для строительного дела и есть одно из главнейших условий индустриализации строительства. У нас сделаны по этому пути лишь первые шаги, направленные, главным образом, к механизации крупных работ. Но надо идти гораздо дальше, стремясь механизировать и работы мелкие. Достаточно указать, как на очень характерный пример, на приспособление для забивки свай; у нас уже очень давно применяются для этой цели паровые бабы, но лишь большого веса (нередко не менее 600 кг);

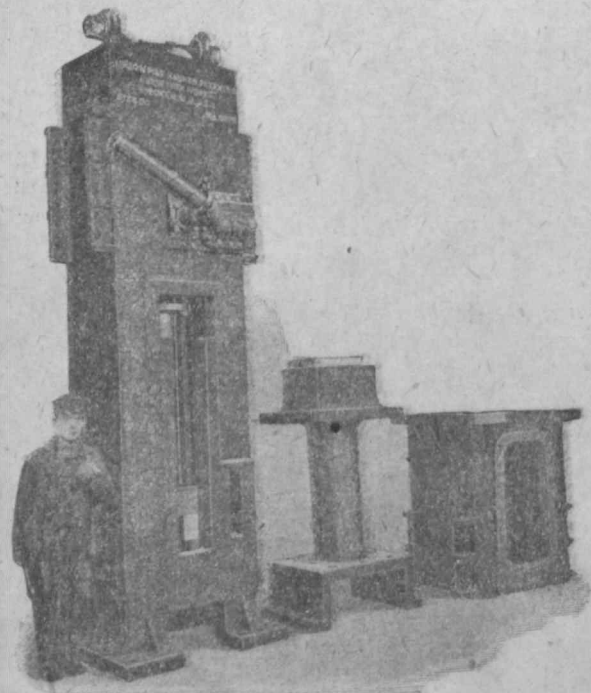


Рис. 5.



Рис. 6.

в Америке минимальный вес бабы—около 40 кг, но зато баба эта двойного действия, благодаря которому ее ударная часть оказывает гораздо более сильное действие на сваи, чем можно было бы ожидать при таком весе, а частота ударов доходит до 550 в минуту, т.е. раз в 30 больше, чем у тяжелой бабы простого действия. Подобная легкая баба позволяет применять совершенно иные системы ограждения при рытье канав, рвов для фундаментов и т. д., чем у нас. Аналогичных примеров можно привести сколько угодно не только по отношению к механизации строительных процессов, но и к механизации транспорта горизонтального и вертикального.

На тему о механизации можно было бы написать еще много, но для читателя наиболее ясное понятие о ней и ее масштабах дадут нижепомещенные рисунки.

На рис. 3 и 4 изображены некоторые элементы широкой механизации, примененные на Днепрострое и давшие те блестящие результа-

ты, которые известны теперь каждому в советской стране; на рис. 3 видна подача бетона, изготовленного полностью механизированно на заводе и подвезенного поездом в специальных огромных бадьях, помощью, так называемых, паровозных кранов, к верхней части плотины; на рис. 4 виден целый лес кранов-дерриков, таким же порядком подающих бетон к нижней части плотины.

Рис. 5—7 иллюстрируют приведенный выше пример американских баб для забивки свай: на рис. 5 изображена паровая баба, величайшая в мире, весом 10.000 кг¹ (10 т), предназначенная для забивки только гигантских железобетонных свай, применяемых почти исключительно в портовых сооружениях, а на рис. 6—«карликовая» баба весом 44 кг, действующая сжатым воздухом. На рис. 7 видно, как просто управляется рабочий с карликовой бабой без помощи копра, составляющего у нас непременную принадлежность свайных работ и действительно необходимого, хотя бы в простейшем виде (крана), для баб весом свыше, примерно, 100 кг.



Рис. 7.

Рис. 8 показывает бетономешалку с конвейером для подачи бетона на место его укладки; здесь весь процесс смешивания и подачи механизирован до крайних пределов. На рис. 9 показан легкий экскаватор (так называемый, траншейный), применяемый для рытья рвов, канав и т. д., с емкостью ковша около 0,3 куб. м, а на рис. 10—мощный экскаватор-д্রেггайнер для крупных земляных работ, емкостью ковша 3,5 куб. м.

Упомянутая выше «карликовая баба» служит до известной степени переходом к наиболее легкому звену механизации—к, так называемому, «механизированному инструменту», т.е. к таким мелким механизмам, которые свободно переносятся с места на место одним человеком и им направляются. Эти инструменты получили и у нас известное применение (напр., по малярным работам), но, конечно, дальнейшее их распространение крайне необходимо, как завершающее широкий охват механизацией. То, что осталось вне последнего, должно

¹ Не считая веса подставки, показанной рядом с бабой; с правой стороны показано приспособление для некоторых специальных случаев при забивке свай.

быть рационализировано в смысле применения более совершенных ручных инструментов, чем у нас, и в соответствии с этим—и видоизменения приемов работы.

Применение соответствующих материалов есть одна из основных предпосылок индустриализации строительства; в предыдущем изложении это важное значение материалов выявлялось

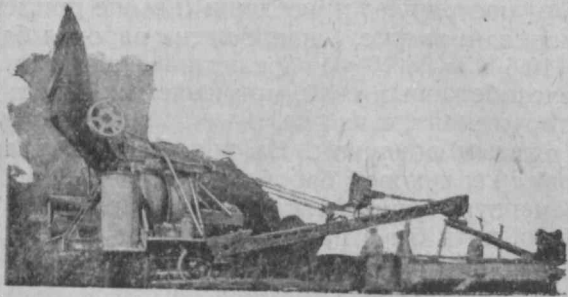


Рис. 8.

неоднократно, и здесь можно ограничиться очень немногими словами по данному вопросу.

В основу индустриализации строительства должны быть положены цемент, сталь и лес.



Рис. 9.

Цемент важен благодаря своему быстрому твердению, значительной окончательной крепости и возможности использовать его для самых разнообразных целей; цемент служит основой для таких универсальных материалов как бетон и железобетон, без которых индустриализация строительства была бы просто невозможной, как это достаточно выяснено в описании ее основных технических путей. Современная технология позволяет применять, наряду с обычным портланд-цементом, иные сорта, более или менее эквивалентные ему, т. е. в неко-

торых отношениях ему уступающие, в некоторых превосходящие (шлако-цемент, шлаковый цемент, пуццолановый цемент и т. д.). Их выработка, наряду с портланд-цементом, вполне целесообразна, в значительной мере обуславливаясь соображениями экономики их производства, так как строительная техника требует применения, скажем, шлаковых цементов лишь в некоторых специальных случаях. Особую группу составляют уже упомянутые ранее быстротвердеющие цементы (высокосортный портланд-цемент и глиноземистые цементы), применение которых, наоборот, вызывается исключительно требованиями строительной техники. Значение подобных цементов огромно для гидротехнических сооружений и для тех случаев, когда требуется в очень скором времени подвергнуть сооружение значительным усилиям; о значении их для зимних работ уже сказано.



Рис. 10.

Совершенно естественно, что тот быстрый темп окончания сооружений, который неразрывно связан с индустриализацией строительства, исключает возможность широкого применения таких растворов, как известковый, и ему подобных. Известь может лишь примешиваться к цементу при постройке зданий из отдельных камней, для удешевления раствора и для придания ему большей пластичности, облегчающей работу; второе применение извести—для штукатурки зданий, чаще всего—с различными примесями.

Так называемая, строительная сталь играет не менее важную роль в индустриализованном строительстве, применяясь или как самостоятельный материал для всякого рода перекрытий большого пролета (мосты, стропила и т. д.), для каркаса стен зданий, для самых разнообразных подвижных элементов зданий и сооружений и т. д., или в качестве составной части железобетона, область применения которого можно считать универсальной. Огромное сопротивление внешним усилиям, быстрота сборки и относительная легкость делают металлические конструкции во многих случаях незаменимыми; введение высококачественной стали открывает еще новые горизонты в этом направлении. Те же качества, в связи с обязательной предварительной заводской

обработкой и возможностью сборки в любое время года, соответствуют требованиям, предъявляемым индустриализацией. Железобетон, т.е. бетон, внутри которого заделаны металлические прутья или проволока, является в смысле сопротивления внешним усилиям средним между обоими металлами; этим и объясняется большая универсальность его применения, чем бетона и железа (или стали) в отдельности. Уступая бетону в смысле крайней простоты производства работ, он тем не менее является одним из материалов, наиболее соответствующих требованиям индустриализации.

Этим требованиям во всех отношениях поддается и дерево, по сие время служащее важным элементом строительства в качестве не только подсобного материала (формы, подмости и т. д.), но и основного (напр., сваи, каркасы некоторых построек). Разумеется, для индустриализованного строительства дерево должно быть хорошего качества и в первую очередь—сухим; распространение дерева в качестве основного материала для сооружений может быть значительно увеличено путем пропитки различными противогнилостными веществами, к сожалению, у нас очень мало распространенной, за исключением железнодорожных шпал.

Перечисленные материалы являются основными для инженерных сооружений, с добавкой извечного материала—земли, особенно сти разработки которой в отношении индустриализации уже отмечены выше.

Но при постройке гражданских сооружений приходится считаться с еще многими материалами (для устройства стен, кровель, полов и т. д.), которые требуют не только прочности, но и теплоупорности, совместно со звукоупорностью.

В большей или меньшей степени этим требованиям может удовлетворять бесконечное число материалов, но из них для индустриализованного строительства подходят только: а) большеобъемные легкие камни, обладающие указанными свойствами, хотя бы для их применения требовалось применение каркасных конструкций; б) отливаемые на месте массы; в) изолирующие материалы, укладываемые кусками большой площади по какому-либо другому материалу и этим позволяющие уменьшить толщину стены или перекрытия. Разбираться в огромном перечне этих материалов не имеет никакого смысла; следует лишь отметить, что дальнейшее развитие техники несомненно позволит и здесь цементу и бетону играть первенствующую роль, поскольку речь идет об индустриализации строительства, так как материал, подобный газобетону, может быть применен для любой стены и любого перекрытия с достижением максимальной тепло- и звукоупорности, раз применена каркасная конструкция, а с ней или без нее бетон и железобетон в виде ли отдельных камней, в виде ли цельных стен, может быть применен, если его изолировать соответствующим материалом.

Может быть наибольшую трудность для индустриализованного производства представляют кровли, где в большинстве конструкций очень велика доля ручного труда. Наименьшее его количество вкладывается, во-первых, в плоские железобетонные крыши с изоляцией толевой или иной, а во-вторых, в те из наклонных кровельных покрытий, которые устраиваются помощью широких и длинных листов или плиток: сюда относятся толевые крыши, но при условии применения несравненно лучшего толя, чем у нас (например, типа американского толя, очень сходного с нашим руберойдом, но более дешевого), армированные цементно-черепичные крыши, состоящие из цементных и абсолюто-цементных очень тонких плиток большой площади, внутри которых

заложена тонкая металлическая сетка, наконец—металлические, главным образом, железные, которые, однако, невыгодны тем, что потребляют слишком много металла и требуют окраски. Все остальные виды кровли (черепичные, асбестовые, шиферные, силикатированные, гонтовые и щеповые) требованиям индустриального строительного производства полностью не удовлетворяют благодаря большой рудоемкости при производстве работ, что заставляет смотреть на эти рамы временных покрытий, как на пригодные преимущественно для некрупных зданий.

Проблема кадров решается при индустриализованном строительстве совершенно иначе, чем при кустарном, как в количественном отношении, так и по распределению по специальностям. Самая задача индустриализации заключается в уменьшении числа рабочего персонала, и потому количественный рост последнего будет совершенно иным, чем рост объема строительства или вложений в него.

Состав этого персонала, как нетрудно видеть из всего вышеизложенного, будет иметь иную физиономию, чем ныне: чрезвычайно возрастет абсолютно и относительно число машинистов, электриков и рабочих по ремонту механизмов; очень повысится число бетонщиков, рабочих по сборке металлических конструкций, арматурщиков для железобетона; это повышение произойдет за счет уменьшения (если не абсолютного, то относительного) каменщиков, землекопов и т. д., а также чернорабочих. Зато квалификация строителей, занятых рудным трудом, чрезвычайно повысится, так как темп их работы должен соответствовать темпу постройки других частей здания или сооружения, возводимых помощью механизированного труда, да и подача материалов к «ручникам» также будет механизирована, хотя бы помощью простейших машин.

Огромное увеличение числа механизмов, наряду со сложными конструкциями и ответственной зимней работой, неизбежно влечет за собой повышение количества технического персонала всех категорий; и здесь картина его состава изменится, так как появится значительное число специалистов по самым разнообразным механизмам, до сего времени составлявшее ничтожный процент от общего числа инженеров, техников и десятников, занятых в строительстве. Требования, предъявляемые к техперсоналу, должны повыситься чрезвычайно, и притом не в области теории, а в области практического применения знаний, сметки, умения организовать и ориентироваться, при чем наряду с узкими специалистами среди инженерного руководства неизбежно должны быть люди с широким охватом знаний.

Вопрос о подготовке этих новых кадров должен разрешиться как путем введения изучения новых методов строительства во втузах, техникумах и на специальных курсах, так и путем широкого практического обучения. Для обоих этих целей абсолютно необходима помощь иностранных специалистов, а также широкое распространение передовой иностранной технической литературы в переводах (но обязательно—грамотных), при чем следует иметь в виду наличие за границей хорошей технической литературы для неподготовленного читателя.

До сего времени мы рассматривали пути индустриализации по отношению к любому сооружению или зданию, взятому в отдельности; но ведь приходится считаться с тем, что каждая отдельная постройка производится в течение недолгого времени и что по окончании ее, если не будут заблаговременно приняты соответственные меры, персонал и оборудование останутся без дела впредь до поступления на

другую постройку. Подобное положение, разумеется, с идеей индустриализации никак не вяжется и может быть ликвидировано лишь путем создания подрядных организаций, возможного в виду того, что строительное производство более или менее одинаково, безотносительно к цели сооружаемых объектов, с подразделением последних лишь на две основные категории—здания и инженерные сооружения, да и то в первых содержится значительная часть элементов производства, присущих вторым.

При правильной постановке дела в подрядной организации, она обеспечивает себя работами заблаговременно и переход с одной постройки на другую совершается безболезненно, с потерей лишь времени, нужного на переезд персонала и перевозку инвентаря, если новая постройка отстоит далеко от старой. И если в капиталистических странах подобная непрерывная загрузка подрядных организаций выполняется весьма успешно, то тем более это возможно и осуществимо в более полном размере для социалистической страны, где строительство должно проводиться в жизнь по заранее составленному плану, где и работодатель, и подрядчик являются государственными учреждениями.

Но нельзя все строительные организации делать универсальными, так как, во-первых, не все работы встречаются в каждом сооружении или здании, во-вторых, не все работы одинаковы по времени, потребному для них, и по удельному весу, в-третьих, некоторые работы требуют очень узких специалистов и в составе рабочих, и в составе техперсонала. Все эти обстоятельства заставили перейти к специализации строительных организаций, практически проводимой в жизнь по разным признакам, о которых здесь говорить не место. За многими организациями, однако, остается название «общественных»; сюда относятся те, которые ведут наиболее распространенные и наиболее крупные работы, так что по существу они тоже специализированы.

В Соед. Штатах вся постройка, обычно сдается целиком общестроительной фирме («генеральный контрагент»), а она уже от себя передает соответственные работы различным специальным строительным фирмам, при чем обычно требуется, чтобы работодатель одобрил выбор этих, так называемых, «субконтрагентов». Таким образом, «генеральный контрагент» является ответственным перед работодателем за все работы, кем бы они ни производились¹. Непосредственная сдача работ «специальному» контрагенту производится редко, и то лишь в тех случаях, когда его работа четко отделена по времени или месту от всех работ, выполняемых генеральным контрагентом и его субконтрагентами. Американский способ, несомненно, больше подходит для целей индустриализации строительства, чем практикуемая у нас передача работодателем отдельных работ на одной и той же постройке разным организациям по их специальности.

Труден быстрый и резкий переход от кустарщины к широкой индустриализации строительства, но его осуществление необходимо во чтобы то ни стало. Для этого требуется проведение в жизнь ряда мероприятий не только в самом строительном производстве, но и в других отраслях промышленности (напр., металлической, силикатной, лесной), а также в области труда и просвещения. Необходима в широких размерах постановка на наших заводах выделки строительных

¹ Существуют и фирмы генеральных контрагентов, которые сами никаких работ не производят, а ограничиваются общей организацией работы, выполняемой целиком субконтрагентами.

механизмов и стандартных частей, а для этого в самом срочном порядке надо обязательно установить наиболее подходящие типы машин и стандарты элементов конструкций, что, в свою очередь, повелительно требует скорейшего выбора последних. Здесь заграничный опыт должен явиться той базой, на которой будут основаны наши решения, и прямых заимствований в данных областях нечего бояться. Необходима правильная постановка проектного дела, достаточно учитывающего при выборе конструкций важность индустриализации строительства, а там, где последняя полностью трудно осуществима, умеющего выбрать наивыгоднейшее компромиссное решение. Необходимо, наконец, проведение в жизнь ряда рационализаторских мероприятий, хотя непосредственно и не относящихся к индустриализации, но обуславливающих возможность бесперебойного и своевременно начинаемого производства работ, так как при отсутствии этих предпосылок никакая индустриализация немыслима; таковы, например, правильная постановка изыскательно-исследовательского дела, своевременное составление проектов, исключающее существенные переделки их в дальнейшем, хорошее обеспечение рабочих жильем, организация доставки материалов и т. д.

Из всего сказанного выше вполне ясно, что индустриализация строительства даром не дается и требует крупных единовременных вложений. До сего времени эти вложения у нас были чрезвычайно невелики, но на 1929/30 г. постановлением СНК СССР от 24 октября 1929 г. они резко подняты. Это же постановление, наряду с постановлением от 26/XII—1929 г., указывает те вехи, по которым строительство должно следовать на пути индустриализации.

Этими постановлениями сделан первый крупный шаг; с каждым годом должны происходить все более решительные сдвиги в том же направлении и при составлении каждого плана развития народного хозяйства СССР независимо от срока, который он охватывает, должны быть учитываемы, с одной стороны, влияние растущей индустриализации строительства, а с другой, необходимость вложений в нее достаточных средств.