

О МЕТОДИКЕ ИСПЫТАНИЙ ВЕНТИЛЯТОРОВ МЕСТНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ

Ю. Н. СОКОЛОВ, В. И. ЛЬВОВ, А. Р. АЙЗЕНШТЕЙН

(Представлена научным семинаром кафедр горной механики)

Результаты испытаний осевых вентиляторов, проведенных на заводских испытательных стендах и в лабораторной обстановке, нередко заметно расходятся. Так, например, существенное расхождение имеют характеристики опытного образца вентилятора СВМ-5м, спроектированного и изготовленного Томским электромеханическим заводом (ТЭМЗ), полученные на заводском стенде этого завода и в вентиляторной лаборатории ЦАГИ (рис. 1).

С целью выяснения причин этих расхождений тот же опытный образец вентилятора СВМ-5м был подвергнут исследованиям в лаборатории гидравлических и воздуходувных машин Томского политехнического института (ТПИ). Полученные при этом характеристики (рис. 1) оказались еще ниже, чем по результатам испытаний ЦАГИ.

Как удалось установить, причина этих расхождений определялась тем, что условия работы испытуемого вентилятора в каждом из сопоставляемых случаев были существенно различны. Заводские испытания ТЭМЗ проводились по методике „Гипроуглемаш“ на стенде со всасывающей трубой, диаметр которой непосредственно перед вентилятором соответствовал диаметру его корпуса (рис. 2). В ЦАГИ испытания того же вентилятора проводились в установке с камерой, причем забор воздушного потока осуществлялся через хорошо спрофилированный

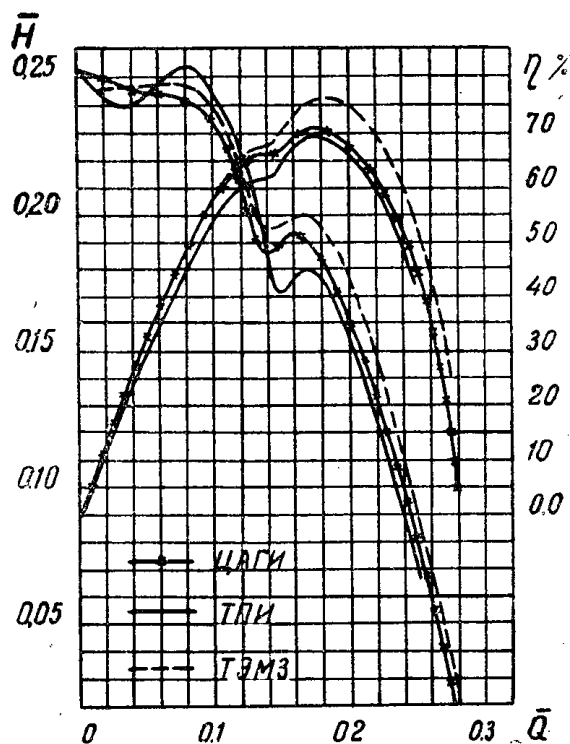
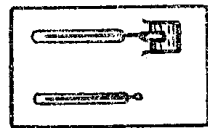


Рис. 1. Результаты испытаний вентилятора СВМ - 5м на ТЭМЗ, в ЦАГИ и в ТПИ.

В t_0 $t_{вн}$



Сечение I-I

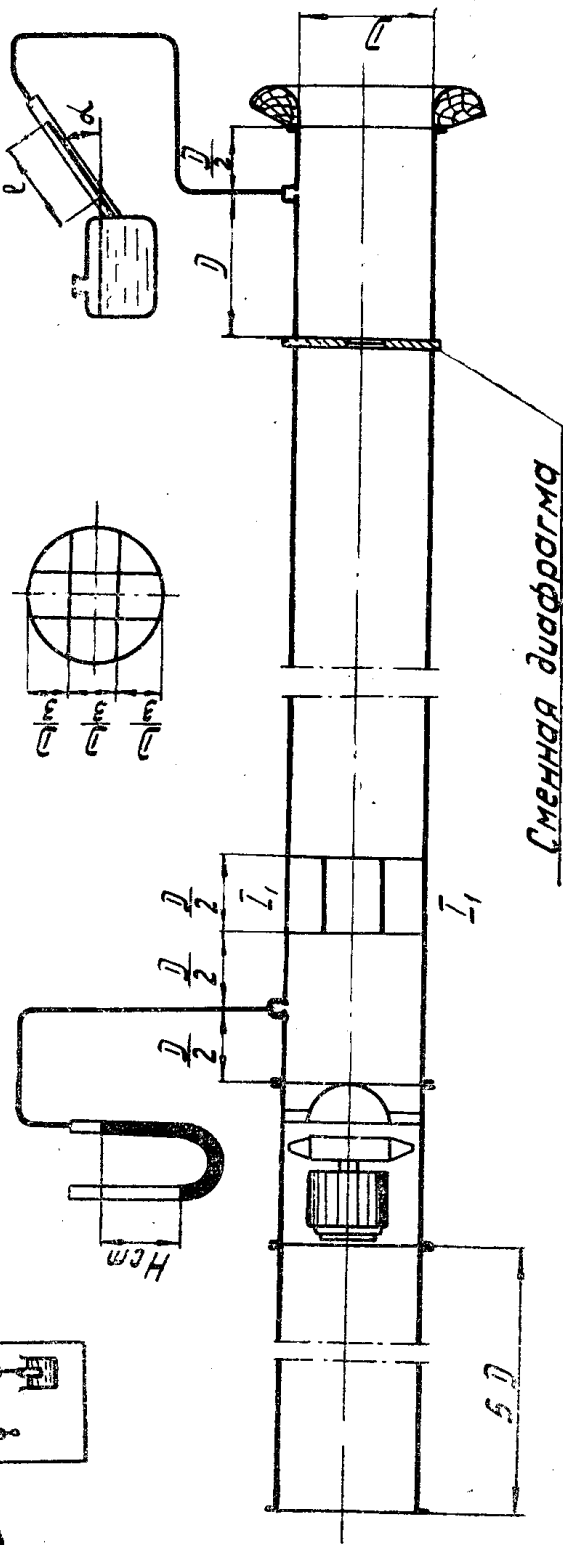
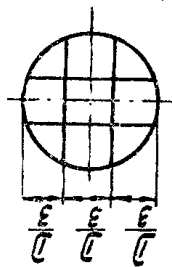


Рис. 2. Заводская схема ТЭМЗ испытаний вентиляторов.

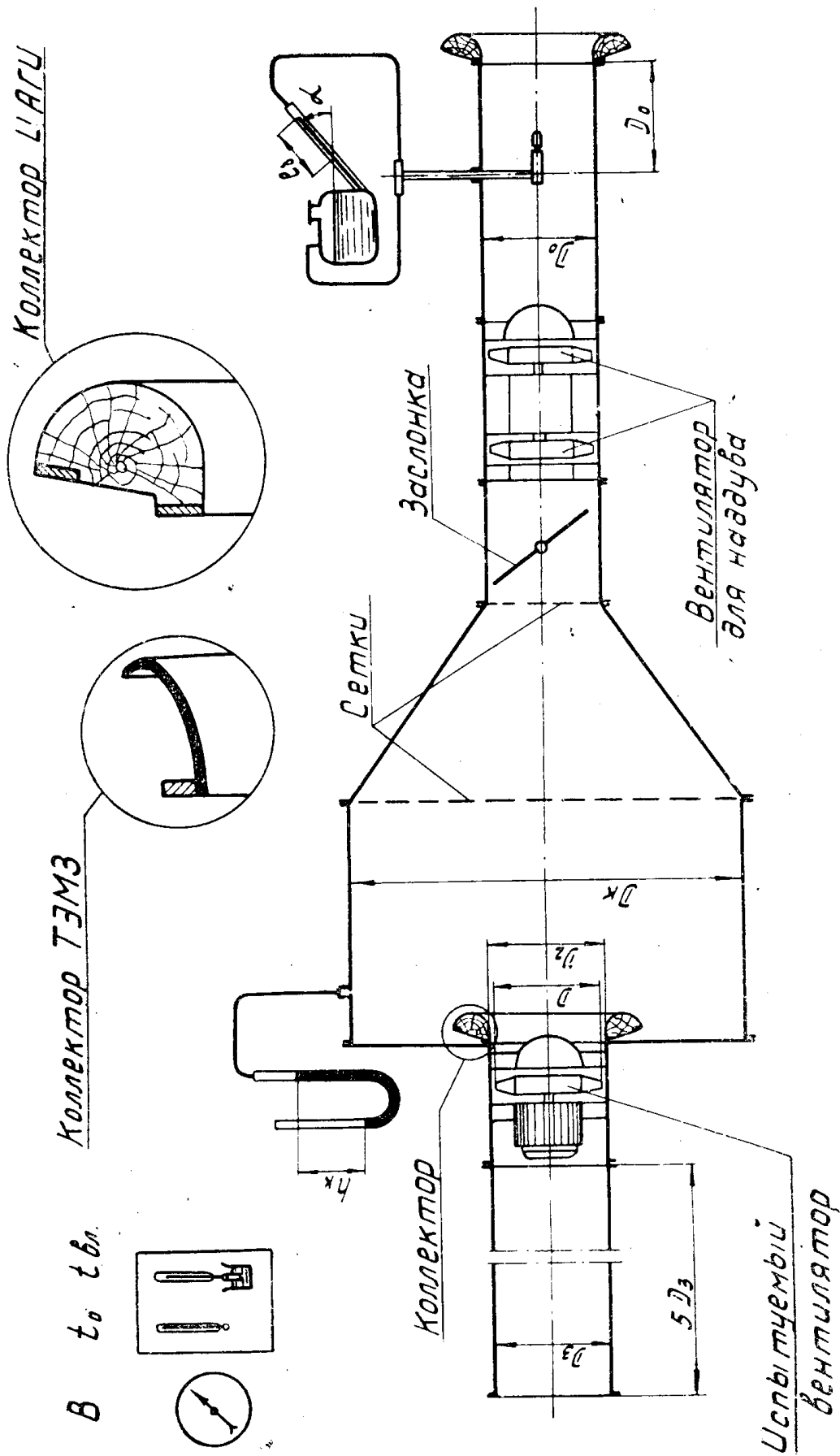


Рис. 3. Схема камеры для испытаний вентиляторов ЦАГУ и ТЭМЗ.

и тщательно изготовленный деревянный полированный коллектор. Испытания же в лаборатории ТПИ проводились также в камере, но здесь был применен коллектор серийного изготовления, выполненный штамповкой из листовой стали и небольшой по размерам (выноски рис. 3).

Условия входа потока в направляющий аппарат и на рабочее колесо испытуемого вентилятора в сопоставляемых случаях были, очевидно, не одинаковыми. На заводском стенде поступающий в вентилятор поток был уже вполне сформированным в его осевом движении по трубе. На стенде ЦАГИ входящий поток формировался коллектором. Судя по тому, что на стенде ЦАГИ тот же вентилятор дает меньший напор, можно предполагать, что коллектор не обеспечивает такой хорошей организации потока при входе в направляющий аппарат и на рабочее колесо вентилятора, как это достигается за счет всасывающей трубы со спрямляющей решеткой заводского стенда.

При испытаниях в ТПИ за счет худших качеств применявшегося коллектора это сказывалось еще сильнее.

Чтобы убедиться в справедливости высказанного предположения, следовало бы, строго говоря, поставить специальные опыты. Однако и приведенных выше материалов достаточно, чтобы признать, что основной причиной расхождений в сравниваемых результатах испытаний являются именно различные условия входа, а ни что-либо другое. В этом убеждает и сравнение результатов испытаний той же модели вентилятора СВМ-5м в ЦАГИ и в ТПИ при тех же в остальном условиях их проведения, но без коллектора (рис. 4). В этом случае характеристики в рабочей их части практически совпадают, а некоторые расхождения в зоне неустойчивой работы объясняются, видимо, тем, что в ЦАГИ и в ТПИ подвергались испытанию различные экземпляры вентилятора одной и той же модели, т. е. индивидуальными особенностями каждого опытного образца.

Характерно также и то обстоятельство, что при испытаниях в камере без коллектора, как в ЦАГИ, так и в ТПИ, было получено практически плавное протекание напорных характеристик на всем их протяжении, в то время как наличие коллектора создает уже заметную зону неустойчивой работы. При испытаниях со всасывающей трубой последнее выражено еще ярче. Это связано с тем, что вход без коллектора сопровождается отрывом потока от внутренней стенки корпуса вентилятора. Периферийные элементы лопастей, срывные явления, на которых и определяют неустойчивую работу вентилятора, в этом случае практически выключены из работы. Вход же с коллектором, обеспечивая работу и периферийных элементов лопастей,

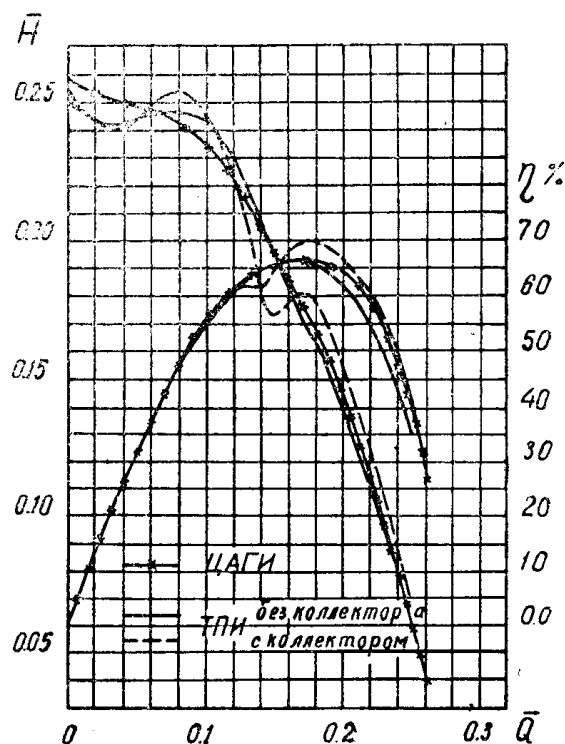


Рис. 4. Результаты испытаний вентилятора СВМ-5м в камере: без коллектора и с коллекторами ЦАГИ и ТЭМЗ.

сопровождается срывными явлениями, несмотря на наличие в вентиляторе СВМ-5м специального сепаратора, предназначенного для выпрямления характеристик. Срывные явления более заметны, когда поток полнее заполняет ометаемые лопастями сечения, т. е. когда лучше коллектор или же когда поток уже полностью сформирован до входа в вентилятор.

В вентиляторах типа СВМ-5м все это проявляется особенно заметно потому, что осевое расстояние от входа во всасывающий патрубок вентилятора до направляющего аппарата и рабочего колеса в этой модели невелико, так как электродвигатель расположен сзади.

Все здесь отмеченное само по себе не является новым, так как влияние организации входа на характеристику осевого вентилятора достаточно изучено. В применении же к вопросу о методике проведения заводских и лабораторных испытаний данному обстоятельству не придавалось до сих пор должного значения, в то время как это является здесь основным и определяющим главные эксплуатационные показатели испытываемых вентиляторов.

Проведение испытаний осевых вентиляторов как заводских, так и лабораторных, необходимо унифицировать и привести в соответствие с условиями использования этих вентиляторов в процессе их эксплуатации. Только в этом случае результаты испытаний на заводских стендах и в лабораториях и полученные на их основе характеристики могут быть сопоставимы между собой и будут действительно отражать качество исследуемых вентиляторов в процессе их эксплуатации.

В применении к шахтным вентиляторам местного проветривания, которые, как правило, забирают воздух из главного штрека и подают его в забой через нагнетательный трубопровод. как заводские, так и лабораторные испытания следует проводить в камерах с установкой при них тех коллекторов, с которыми эти вентиляторы будут работать в процессе их эксплуатации.
