

лов. В качестве недостатка необходимо указать не технологичность расположения каналов в корпусах, хотя эту проблему можно решить современными способами.

На данный новый принцип работы и на схему блочного ТНВД получены Патенты RU 2695162 и RU 2724560.

Список литературы

1 Способ организации работы топливного насоса высокого давления и блочный многосекционный топливный насос высокого давления для его реализации : патент RU 2695162 / С. П. Калугин, В. Н. Балабин : заявитель Рос. ун-т трансп. (МИИТ).

2 Блочный многосекционный топливный насос высокого давления : патент RU 2724560 / С. П. Калугин, В. Н. Балабин : заявитель Рос. ун-т трансп. (МИИТ).

УДК 504.61

БОРЬБА С ШУМОВЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ В УСЛОВИЯХ СЛОЖИВШЕЙСЯ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ОТ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

К. В. БАРАНОВСКИЙ, Е. А. ТЕМНИКОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

С каждым годом возникает всё больше жалоб от населения на шумовое загрязнение в пределах городской черты от работы действующих предприятий, в том числе железнодорожных. Проблема является не новой и с каждым годом становится всё острее и острее.

Основными источниками шумового загрязнения являются: железнодорожные пути, сортировочные горки с использованием пневматических замедлителей, повышенный путь с использованием вибратора при выгрузке вагонов. Данные источники имеют высокие значения шумовых характеристик, что вызвано характером их работы. Данные, полученные расчетным путем, показывают [1, с. 266–267], что минимальное расстояние для обеспечения соблюдения предельно-допустимых уровней звука на селитебной территории составляет более 1000 м. В свою очередь нормативным документом, регламентирующим минимально допустимое расстояние до жилых домов от железнодорожных объектов в Республике Беларусь является ТКП 45-3.01-116-2008 [2], в соответствии с которым, минимально допустимое расстояние от оси железнодорожных путей составляет 100 м [2, п. 11.2.7]. Данное противоречие эмпирического и нормативного значения приводит к диссонансу. При детальном изучении данного вопроса выясняется, что в большинстве случаев застройка «пришла» к объектам железной дороги, а не наоборот. Однако на основании инструментальных замеров предприятие получает предписание о прекращении деятельности или запрет на использование определенного оборудования.

Выходом из сложившейся ситуации является:

– внесение изменений в нормативные документы, которые регламентируют не только допустимое расстояние от оси железнодорожных путей до селитебной территории (ТКП), но и в документы (СанПиНы), утверждающие нормативные значения предельно допустимых уровней для сложившейся застройки возле объектов железнодорожного транспорта;

– проведение мероприятий позволяющих снизить уровни шумового загрязнения от объектов железнодорожного транспорта.

К данным мероприятиям можно отнести установку шумозащитных экранов на границе селитебной территории, применение шумогасящих и вибрационных накладок на оборудование.

Применение шумозащитных экранов является дорогостоящим мероприятием, однако их эффективность очень высока. На примере станции Брест-Восточный мы видим, что возведение шумозащитных экранов высотой 4,2 м (таблица 1) путем замены существующего железобетонного забора позволит снизить шум до предельно допустимых уровней.

Таблица 1 – Результаты акустических расчетов по эквивалентному и максимальному уровню звука

Номер контрольной точки	Высота, м	Без использования шумозащитного экрана		С использованием шумозащитного экрана	
		Эквивалентный уровень звука, L_a экв, дБА	Максимальный уровень звука, L_a max, дБА	Эквивалентный уровень звука, L_a экв, дБА	Максимальный уровень звука, L_a max, дБА
1	1,50	37,10	51,80	43,90	57,50
2	1,50	48,70	62,30	42,60	57,30
3	1,50	42,80	56,10	43,60	57,30
4	1,50	58,50	69,30	43,50	56,80
5	1,50	62,70	73,40	44,00	57,80
6	1,50	65,40	75,10	43,90	57,10
7	1,50	68,60	76,80	44,00	55,90
8	1,50	71,10	78,60	44,60	55,70
9	1,50	63,40	72,80	42,50	56,10
10	1,50	44,10	60,70	43,40	58,50
11	1,50	43,10	57,20	44,60	58,60

Значения нормативных предельно допустимых уровней шума представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения ПДУ для шума на жилой территории

Дневное время		Ночное время	
L_a экв, дБА	L_a max, дБА	L_a экв, дБА	L_a max, дБА
55	70	45	60

Как видно из таблицы 1, шумозащитный экран позволил привести уровни звука в норму.

Еще одним эффективным методом борьбы с шумовым загрязнением является использование виброгасителей для вибраторов на повышенном пути.

Из опыта применения данных виброгасителей можно привести пример использования их ТЭРДУП «Гомельжелдортранс» на производственной площадке «Центролит», на которой предписанием городского центра гигиены и эпидемиологии было запрещено производить выгрузку вибратором на козловом кране. Фактические значения уровней шума представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты акустических замеров от вибратора с использованием виброгасителей и без

Номер контрольной точки	Высота, м	Без использования виброгасителей		С использованием виброгасителей	
		Эквивалентный уровень звука, L_a экв, дБА	Максимальный уровень звука, L_a max, дБА	Эквивалентный уровень звука, L_a экв, дБА	Максимальный уровень звука, L_a max, дБА
1	1,50	65	67	50	53
2	1,50	60	63	53	61
3	1,50	67	69	53	60

Как видно по результатам замеров, данное мероприятие позволило предприятию возобновить работу в полном объеме.

Одним из развивающихся направлений в борьбе с шумовым загрязнением является разработка вставок в тормозные шины пневматических замедлителей [1, с. 267–269]. Однако данное направление находится на стадии разработки, поэтому о значимых результатах говорить пока рано.

Всё чаще согласующие органы (городские и областные центры гигиены и эпидемиологии) осознают необходимость индивидуального расчета шумового загрязнения для вновь строящихся жилых микрорайонов возле существующих объектов железнодорожного транспорта. Так, не был согласован проект микрорайона в городе Бресте, без подобного расчета, хотя предполагалось строительство жилых многоквартирных домов в непосредственной близости от ж.-д. путей. Но в процессе разработки данного проекта была определена необходимость устройства шумозащитного экрана, установка которого легла на плечи градостроительной организации, а не железнодорожной.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что понимание о необходимости внесения изменений в законодательные документы, а также разработки и внедрения шумозащитных мероприятий в производственный процесс появляется на всех уровнях.

Список литературы

1 Проблемы безопасности на транспорте : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. Ч. 1 / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. ж. д., Белорус. гос. ун-т транс. ; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 415 с.

2 ТКП 45-3.01-116-2008 Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки / М-во archit. и стр-ва Респ. Беларусь. – Минск, 2008.

3 Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 16 ноября 2011 г. № 115.

УДК 621.331

СНИЖЕНИЕ ВЫСШИХ ГАРМОНИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ НА ТЯГОВЫХ ПОДСТАНЦИЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Д. А. БОСЫЙ, Х. И. ТЫЖБИР

*Днепровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. акад. В. Лазаряна, Украина*

Электрифицированные железные дороги занимают важное место в экономике современных стран. Все электроприемники системы тягового электроснабжения проектируются и изготавливаются в расчете на определенные номинальные электрические параметры: частоту, напряжение, ток и т. д. При этом предполагается, что подведенное напряжение переменного тока синусоидальное и для трехфазных систем, кроме того, симметричное. В основе проектирования электроприемников лежит требование обеспечения их самой экономной работы именно при номинальных параметрах.

Резкопеременные, однофазные и нелинейные тяговые нагрузки электрифицированных железных дорог в определенных режимах работы могут служить причиной искажения некоторых показателей качества электрической энергии, таких как несимметрия, несинусоидальность и колебания напряжения как непосредственно в системе электроснабжения железных дорог, так и на стороне других потребителей, питающихся от ее сетей.

На участках, электрифицированных на постоянном токе, преобразование на тяговых подстанциях трехфазного переменного тока в выпрямленный напряжением 3,3 кВ вызывает появление высших гармоник тока (напряжения) в сетях общего назначения, что может вызвать нарушение норм по коэффициенту гармонической составляющей напряжения и искажения синусоидальности кривых межфазных (фазных) напряжений. Наличие перечисленных искажений приводит к возникновению ряда негативных процессов. Если в сети появляется напряжение высшей гармоники, очевидно, что растет амплитудное значение напряжения, а также его действующее значение. При появлении тока гармоники с большим порядковым номером проявляется поверхностный эффект (вытеснение тока к поверхности проводника), что приводит к дополнительным потерям тепла, нагреву изоляции электрооборудования и снижению срока его службы. Несинусоидальные токи приводят к большему дополнительному нагреву вращающихся машин, а также к большему дополнительному нагреву и увеличению диэлектрических потерь в конденсаторах, кабелях.

Проникновение высших гармоник в сеть приводит к нарушениям работы устройств телемеханики, автоматики, релейной защиты. В сети возможно возникновение резонансных режимов на высших гармониках, при этом резко возрастают токи и напряжения на отдельных участках сети. В двигателях гармоники напряжения и тока приводят к появлению дополнительных потерь в обмотках ротора, в цепях статора, а также в стали статора и ротора. Через вихревые токи и поверхностный эффект потери в проводниках статора и ротора больше, чем определяется омическим сопротивлением. Всё это приводит к повышению общей температуры машины и местных перегревов, что может привести к серьезным последствиям. Также следует отметить, что при определенных условиях наложения гармоник может возникнуть механическая вибрация ротора. В трансформаторах гармоники напряжения вызывают увеличение потерь на гистерезис, потери, связанные с вихревыми токами в стали, и потери в обмотках. Кроме того, сокращается срок службы изоляции. В батареях конденсаторов гармоники тока также приводят к дополнительным потерям энергии. Вследствие этого происходит дополнительный нагрев конденсатора, который может привести к выходу последнего из строя. Также возможно повреждение конденсатора при возникновении гармоничных резонансов в сети.